OLFACȚIA

P. MILOȘESCU

PANTELIMON MILOȘESCU
doctor în științe medicale
medic primar otorinolaringolog

OLFACȚIA



EDITURA MEDICALĂ, BUCUREȘTI, 1975



PREFAȚĂ

Publicarea de către Editura medicală a monografiei *Olfacția*, scrisă de colegul doctor P. Miloșescu este o carte de mult așteptată, care completează unul din golurile existente în literatura științifică și medicală din țara noastră.

Această carte este o culegere de noțiuni mai puțin cunoscute și o punere la punct actuală asupra neurofiziologiei și psihopatologiei olfacției.

În cuprinsul lucrării se remarcă aportul achizițiilor recente ale electrofiziologiei moderne și importanța mai bunei cunoașteri a mecanismelor de transmisiune a mesajelor acestui simț chimic. Reține atenția și analogia care există între organizarea sistemului nervos central și aceea a mașinilor elctronice de autoreglare.

Capitolul olfactometriei beneficiază de cele mai noi metode tehnice de investigație necesare în practică și de o interpretare științifică a modului cum stimulii olfactivi declanșează mesajele nervoase la nivelul diferitelor segmente și al căilor sistemului nervos central.

Elementele de fiziopatologie, prezentate prin prisma geneticii și în lumina importanței lor medico-sociale, ridică probleme dificile de expertiză medico-judiciară, de terapie și recuperare. Ele sînt de natură să suscite întregului corp medical, biofizicienilor și biochimiștilor o reînnoire a interesului pentru aceste preocupări și oferă o serie de idei fecunde care pot conduce la inițierea de noi cercetări, necesare lărgirii orizontului cunoașterii în acest domeniu.

Înțelegerea textului condensat este mult ușurată, printr-o bogată ilustrare a acestuia cu figuri și tabele, cuprinzînd pe lîngă o amplă analiză a datelor clasice și moderne, o serie de contribuții

personale ale autorului, la studiul și caracterul aplicativ al acestei probleme.

Modul de expunere a materialului este clar, concis și ușor de urmărit, ceea ce permite să se rețină esențialul din conținut.

Planul urmat este sistematic, reprezentînd dovada unei munci conștiincioase și susținute, motiv pentru care recomand în mod călduros cititorilor să-și completeze biblioteca personală cu această interesantă și instructivă carte.

Prof. dr. doc. **Mihai Lăzeanu**

CUPRINS

Pag.

INTRODUCERE 7
ISTORICUL OLFACŢIEI 9

PARTEA GENERALĂ

1. STRUCTURA ORGANULUI OLFACTIV 15
   a) Filogenia olfacţiei 15
   b) Embriologie 27
   c) Anatomia organului olfactiv 31
   d) Histostructura 40

2. FIZIOLOGIA OLFACŢIEI 49
   A. Substanţele odorante 49
   B. Senzaţiile olfactive 67
   C. Clasificarea senzaţiilor olfactive 71
   D. Limitele olfacţiei 73
   E. Adaptarea olfactivă 78
   F. Sensibilizarea olfactivă 81
   G. Excitarea organului olfactiv 83
   H. Rolul rinencefalului în cadrul funcţiei olfactive 86
   I. Electrofiziologia olfacţiei 87
   J. Influenţa diferiţilor factori asupra olfacţiei 96
   K. Influenţa excitaţiei organului olfactiv asupra diferitelor funcţii ale organismului uman 101
   L. Teorii în legătură cu olfacţia 107

PARTEA SPECIALĂ

Pag.

3. OLFACTOMETRIA 121

A. OLFACTOMETRIA SUBIECTIVĂ 122

1. Olfactometria calitativă 123
2. Olfactometria cantitativă 124

B. OLFACTOMETRIA OBIECTIVĂ 146

1. Testele de sinceritate clasice 146
2. Măsurarea reacțiilor electrodermice — reflexul psihogalvanic și reflexul psihovoltaic 147
3. Electroencefalografia olfactivă 151

4. PATOLOGIA OLFACȚIEI 155

A. Importanța medico-socială a olfacției 155
B. Genetica olfactivă și anormalitățile olfacției 156
C. Etiopatogenia tulburărilor de olfacție 159
D. Clinica tulburărilor de olfacție 168
E. Expertiza medico-legală în anosmia traumatică 175
F. Tratamentul tulburărilor de olfacție 181

Bibliografie 188

INTRODUCERE

Problema olfacției a rămas în urma celorlalte cercetări privind organele de simț, deși prezintă un mare interes nu numai pentru medici, dar și pentru alți cercetători (biologi, fiziologi în diferite ramuri, industria alimentară și a vinului, preparate culinare, cosmetică și parfumerie etc.).

Făcînd parte din categoria chemoreceptorilor, funcția olfactivă are ca excitanți specifici substanțele chimice, olfacția fiind definită ca proprietatea organismelor de a percepe și identifica mirosurile emanate de corpurile odoriferante. Acest fapt a dus la noțiunea de acuitate olfactivă cantitativă, care constă în proprietatea de a percepe mirosurile și acuitatea olfactivă calitativă, care constă în aceea de a le identifica și aprecia. Este de remarcat, însă, că rolul olfacției în viața omului se referă nu numai la controlul calitativ al alimentelor sau la declanșarea secreției glandelor digestive, ci și la depistarea substanțelor toxice din aer pentru a se putea apăra.

Se poate spune că deși omul este un microsmat, totuși poate percepe cele mai fine mirosuri. Acest lucru este posibil, însă, prin realizarea a două condiții: ajungerea particulelor odorivectoare din aer în zona olfactivă și integritatea căilor nervoase olfactive, de la celula Schultze pînă la centrii de percepție encefalică.

Astăzi, se ridică două probleme medicale în legătură cu olfacția, pe de o parte importanța acesteia pentru ea, iar pe de altă parte locul pe care ea îl ocupă în clinică.

Cînd bolnavul consultă medicul de medicină generală, otorinolaringologul sau neurologul pentru o tulburare de olfacție, care se asociază, adesea, cu o perturbare a gustului, aceștia sînt izbiți de

importanța pe care o acordă bolnavii maladiei lor și de răsunetul psihic produs prin dereglarea chemoreceptorilor.

În vederea stabilirii diagnosticului disosmiilor și a orientării pacienților spre recuperarea funcțională, această lucrare aduce informații de ordin practic și științific în problema olfacției, fiind de mare utilitate nu numai specialiștilor de otorinolaringologie, ci și neurologilor, medicilor legiști, psihiatrilor și oricărui medic de medicină generală.

În legătură cu rolul medicului în rezolvarea deficienților olfactivi, problema devine și mai importantă, pentru că rinencefalul la om nu are o dezvoltare comparabilă cu aceea întîlnită la animalele inferioare, fapt pentru care rămîne un teritoriu greu de explorat, în care olfacția nu este singură în cauză, ea făcînd parte dintr-un tot unitar, sistemul complicat în care se încrucișează formațiunile neuro-vegetative, căile de asociație și cele reflexe și în care cortexul ocupă, totdeauna, un loc important.

Diversele conexiuni ale căilor olfactive, îngreuiază delimitarea olfacției, iar cercetările de anatomie și fiziologie, ca și cele de patologie experimentală, ridică mereu aspecte mai puțin cunoscute în legătură cu acest organ, avansînd din ce în ce mai mult în sectorul vast și necunoscut al olfacției.

ISTORICUL OLFACȚIEI

Prima lucrare asupra mirosului a fost scrisă de Theophrastus în secolul al II-lea sau al III-lea î.e.n., intitulîndu-se „Cu privire la mirosuri", care erau considerate ca un amestec a tot ceea ce este descompus.

Tot el evidențiază și asemănarea dintre gust și miros, mirosurile combinate, absorbția substanțelor mirositoare, clasificarea mirosurilor și alte probleme interesante.

Pînă în prima parte a secolului al XV-lea, cînd Thomas Norton din Bristoll discută asupra mirosului în lucrarea sa *Ordinall of Alchimy*, nu se mai cunosc alte lucrări de acest fel.

Cuvîntul *olfactus* a fost folosit prima dată de Guy de Chauliac (Rouget) în anul 1503, iar în 1587 Camerarius prezintă, la Universitatea din Marburg, teza intitulată *Themata physica de odorum natura et affectionibus*, în care discută mecanismul olfactiv, posibilitățile mirosului în apă, clasificarea mirosurilor, relația dintre gust și miros și efectul căldurii solare asupra mirosurilor.

În Anglia, Robert Boyle (1627—1691) și-a îndreptat atenția asupra acestui subiect în lucrarea sa *Experiments and observations about the mechanical production of odourus.*

Spre sfîrșitul secolului al XVIII-lea, Larry publică, în 1787, *Observations sur les parties volatiles et odorantes des médicaments tirés des substances végétales et animales*, iar Prévost și Fourcroy, în 1797—1798, scriu unele articole, în *Annales de Chimie*, asupra mirosurilor.

La începutul secolului al XIX-lea Hippolite Cloquet publică cartea intitulată *Osphrésiologie ou traité des odeurs du sens et des organes de l'olfaction*, apărută la Paris în 1821 în a doua ediție.

În 1847, Valentin indică prima metodă cantitativă pentru măsurarea mirosurilor, iar de atunci și pînă astăzi au fost experimentate diferite olfactometre, ca cele ale lui Zwaardemaker, Elsberg, Reuter, Fortunato și Niccolini, Guerrier și Azemar, Magnen, Castello și Billoti etc., numărul lor fiind de aproape 40.

Începînd cu H. Jackson (1864), care a prezentat primul referat în literatura medicală asupra anosmiei traumatice, o serie de autori ca: Ogle, Nota (1870), Legg (1874), Laennele (1931), Helmoorstel, Collet (1933), Kindler (1936), Golland (1937), De Morcier (1938), Russel (1942), Leigh (1943), Guyet (1949), Beck (1955), Cottmeyer (1959), Summer (1964), Lascombe (1964) au dezvoltat această problemă de mare importanță astăzi, ca urmare a sporirii accidentelor de circulație.

Cercetări experimentale valoroase în domeniul olfacției, încep cu Emil Fischer și colaboratorul său Franz Penzold în 1886, cu Nicolae Alexandrovici Saveliev (Rusia), precum și cu Zwaardemaker, profesor de fiziologie la Universitatea din Utrecht, prin cartea sa renumită *Die Physiologie des Geruchs* (1895), tradusă în mai multe limbi. Studiul experimental olfactologic a fost continuat de chimiști și fiziologi, mai ales în Uniunea Sovietică, S.U.A. și Germania.

Henning scrie cartea intitulată *Der Geruch*, criticată mult asupra superficialității sale de către Zwaardenmaker, iar Heyninx: *Essai d'olfactique physiologique*, apărută la Bruxelles în 1919, în care lansează teoria vibratorie cu cele 7 mirosuri fundamentale.

O lucrare bună asupra anatomiei și fiziologiei sistemului olfactiv este cea a lui Parker, *Smell, Taste and Allied Senses in the vertebrates,* apărută la Philadelphia și Londra, în 1922. Aceasta a fost urmată de lucrarea lui Skramlik, *Handbuch der Physiologie der niederen Sinne. I. Die Physiologie des Geruchs und Geschmacksinnes,* apărută la Leipzig în 1926, fiind vorba de un manual școlar în care aproape 350 de pagini erau rezervate mirosului.

În 1944, apare la Londra lucrarea lui Moncrieff, *The Chemical Senses,* în prima ediție, următoarele fiind în 1951 și 1967.

Prima și, probabil, singura lucrare științifică americană valoroasă în domeniul fiziologiei olfacției este aceea a lui Cord și Witheridge, *Odors: Physiology and Control,* în 1949. Autorii sugerează ideea că mirosul depinde de modificarea unghiurilor legăturilor dintre atomi, care ar avea loc cînd structura atomică este distrusă la nivelul mucoasei olfactive.

În 1950, Academia de științe a U.R.S.S., publică lucrarea lui Bronstein, *Vkus i oboneanie,* care tratează fiziologia gustului și a mirosului.

Kalmus și Hubbard, publică la Londra în 1960 *Chemical Senses in Health and Disease*, ridicînd problema rămînerii în urmă a cercetărilor privind chemoreceptorii.

La Roma, apare în 1958 lucrarea lui Fortunato și Niccolini, intitulată *L'olfatto, cognizioni Antiche e Recenti*, care reprezintă o monografie importantă asupra fiziologiei mirosului.

Cercetări experimentale valoroase, efectuate pe animale, privind fiziologia mirosului și gustului, intitulate *Olfaction and taste* au fost comunicate la primul simpozion internațional ținut la Stockholm, în 1962, precum și la cel de al II-lea Simpozion de la Tokio, în 1965.

De asemenea, publicarea volumului *Olfaction* în *Handbook of Sensory physiology*, 1971, aduce o contribuție importantă la studiul experimental al olfacției, în scara vertebratelor.

Cercetări privind olfacția la om, sînt legate de o serie de autori. Așa, de exemplu, Legrand și Hustin au înregistrat întreruperea respirației la pneumograf, în momentul perceperii unui miros; Lushinger și Brunetti au descris reflexul olfacto-pupilar; Allen, Rossedi del Turco, Bassi, Caniggia, Brogi au studiat reflexul olfacto-tensional; Bourgeois, reflexul olfacto-respirator; Fortunato și Niccolini, reflexele olfacto-cardiace; Hemoorstel și Nyssen au înregistrat variațiile de volum ale mîinii la subiectul normal; Manfredi, reflexele psihovoltaice, iar Bytel și Van Iterson, reflexele psihogalvanice.

În ultimii ani, și-a făcut apariția în olfactologie, olfactometria obiectivă, care ne informează asupra funcției olfactive a subiectului, fără a face apel la cooperarea sa, utilizînd reflexele olfacto-vegetative și olfacto-electroencefalografia. Majoritatea metodelor de examinare, descrise în literatură, sînt destul de complicate pentru uzul clinic, necesită prea multă aparatură și nu sînt suficient de exacte.

Collet, în 1904, descrie pentru prima dată în cartea sa „Mirosul și tulburările sale" diversele manifestări clinice: anosmia sau pierderea simțului olfactiv, hiposmia sau diminuarea simțului olfactiv, parosmia sau tulburarea în discriminarea mirosurilor, cacosmia, asocierea tulburărilor de gust.

Primele încercări de localizare a funcției olfactive pe scoarța cerebrală au fost făcute de clinicieni. Jackson și Beevor au descris crize de epilepsie cu aură olfactivă la bolnavii care prezentau o tumoare a lobului temporo-sfenoidal; mai tîrziu, s-a dat numele de „crize uncinate" crizelor de epilepsie precedate de aură olfactivă.

S-a apreciat că localizarea funcţiei olfactive pe scoarţa cerebrală s-ar face pe *uncus*, respectiv pe porţiunea cea mai anterioară a girusului hipocampului.

Behterev şi Allen au studiat, prin metoda reflexelor condiţionate, activitatea diverselor cîmpuri corticale în raport cu funcţia olfactivă, putîndu-se astfel cerceta funcţia olfactivă a diverselor regiuni din scoarţa cerebrală. Datele obţinute prin metoda reflexelor condiţionate au fost completate prin cercetări de electrofiziologie, neurografie etc.

Legătura strînsă dintre funcţia olfactivă şi reacţiile vegetativo-olfactive, i-au determinat pe diverşi experimentatori să considere rinencefalul ca un creier vegetativ, suprapus centrilor vegetativi din hipotalamus.

În etapa actuală, este necesar de a se pune la punct posibilităţile teoretice şi practice în olfacţie, respectiv progresele deja realizate, precum şi ceea ce rămîne de rezolvat în viitor.

PARTEA GENERALĂ

1.

STRUCTURA ORGANULUI OLFACTIV

a) FILOGENIA OLFACŢIEI

Impresiile olfactive sînt culese de aparate receptoare, pe care le numim analizatori chimici externi sau chemoreceptori, reprezentînd din punct de vedere filogenetic formele cele mai vechi de recepţie. Pe cînd la animalele acvatice, ei sînt excitaţi de substanţele chimice solvite în mediul care le înconjoară, la cele terestre apare o diferenţiere a funcţiilor chemoreceptorilor externi, unii receptori devenind organe olfactive, iar alţii organe gustative.

Organul mirosului, ca şi al gustului, formează un sistem funcţional asociat, care constituie substratul reflexelor de protecţie, produse în urma inspiraţiei unor substanţe chimice, ce excită terminaţiile respective.

În scara filogenetică, la încrîngătura cefalocordatelor sau acraniatelor, funcţia olfactivă este îndeplinită de foseta Kölliker, care se găseşte în partea anterioară stîngă, deasupra veziculei frontale, pe locul unde se află neuroporul. Organele olfactive apar la nevertebratele artropode, începînd cu crustaceele şi terminînd cu insectele, fiind localizate, de obicei, în antene, sub forma de peri chitinoşi, situaţi, mai ales, la punctele de articulaţie dinspre extremitatea liberă.

Aceşti peri chitinoşi prezintă trei forme: unii cu forma de butelie, care au extremitatea liberă acoperită cu o membrană perforată, pe unde se exteriorizează lichidul intern, avînd la interior o celulă senzorială prevăzută cu un bastonaş olfactiv şi în legătură cu nervul antenei; alţi peri chitinoşi sînt ramificaţi la extremitatea lor liberă, constituind organele tactile şi, în sfîrşit, unii sînt lungi, fără fibre nervoase, constituind organe de protecţie.

Perii olfactivi ai unor insecte apar uniţi într-o fosetă comună cum sînt la muşte, ţînţari, albine, cărăbuşi. La albine se întîlnesc pînă la 18 000 de peri olfactivi în antene, pe cînd la cărăbuşi lipsesc de pe antene, numărîndu-se peste 40 000 pe palpele labiale şi maxilare.

Organul olfactiv al viermilor se diferenţiază, pe de o parte, la cei ciliaţi, unde este constituit dintr-o serie de cili vibratili lungi, situaţi de o parte şi de alta a extremităţii cefalice, iar pe de altă parte, la ceilalţi, unde s-au descris şi unele fosete prevăzute cu cili vibratili. Filetele nervoase care vin la celulele senzoriale ciliate au relaţii cu un plex ganglionar şi, adesea, cu un ganglion olfactiv diferenţiat, care este situat lîngă sistemul nervos central.

Organele olfactive la moluşte sînt descrise sub denumirea de *osfradium* sau organul Spengel, cu localizare de-a lungul marginii inferioare a branhiilor, la cele inferioare, iar la cele superioare apare independent de branhii, uneori formînd un fel de foiţe paralele asemănătoare branhiilor, de unde denumirea de falsă branhie, constituită din celule neuro-epiteliale, firişoare nervoase şi ganglioni nervoşi.

La gasteropodele pulmonate, organul Spengel mai este numit şi organul Lacoze-Duthiers, care în cazul *limaxului* se prezintă sub forma unei cripte mici, acoperită cu celule neuro-epiteliale şi situată în jurul pneumostomului, fiind în raport cu un nerv subiacent. La lamelibranhiate organul Spengel este, întotdeauna, în conexiune cu nervii branhiali, fiind format dintr-un ganglion, în faţa căruia se află un epiteliu ciliat şi senzorial.

Experienţele efectuate de-a lungul timpului au arătat că tentaculele melcului au rol olfactiv şi nu tactil, astfel că apropierea unei substanţe odorante (terebentina), determină contracţii organice ale animalului. Nervul olfactiv aşezat în interiorul tentaculei, emană dintr-un ganglion la care ajung firişoarele nervoase ale celulelor neuro-epiteliale. În continuarea traiectului său, se uneşte cu nervul situat în aceeaşi tentaculă, după care nervul olfactiv se îndreaptă spre sistemul nervos central, probabil în glanda suprapedioasă, sediul olfacţiei.

La *amfioxus*, care face tranziţia între nevertebrate şi vertebrate, organul olfactiv este reprezentat printr-o mică fosetă situată sub ochi, prezentînd aspectul unei invaginaţii, care este în contact cu masa cerebrală, avînd conexiuni printr-un nerv.

Organele olfactive la vertebrate sînt situate în interiorul foselor nazale, ale căror narine sînt aşezate sub cavităţile orbitare, în faţa ochilor. Faza cea mai rudimentară a acestor organe olfactive, în scara vertebratelor, o întîlnim la unii peşti inferiori, unde

organele olfactive au forma de fund de sac, fără a avea comunicare cu cavitatea bucală, aceasta întîlnindu-se numai la dipneuşti şi unii peşti ciclostomi.

La ciclostomi (fig. 1), monorinia lor este legată de constituţia specială a capului, existînd un orificiu mic pe faţa dorsală a

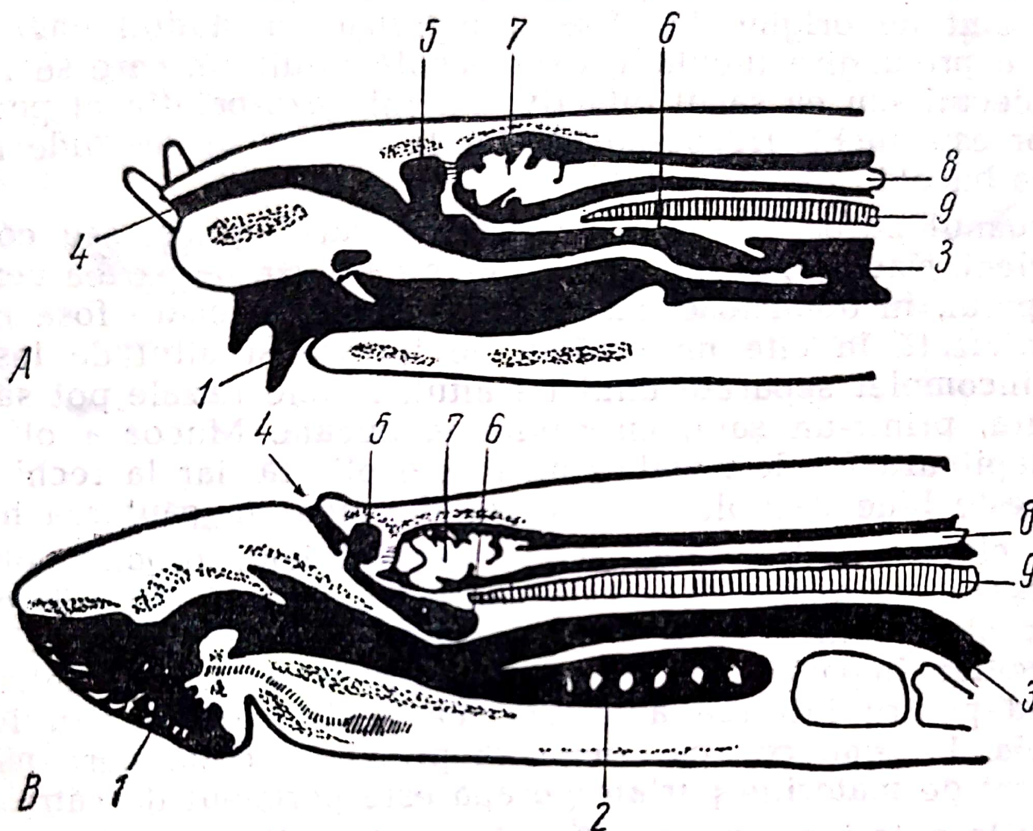


Fig. 1. — Organul olfactiv al ciclostomilor (după Portmann).
A. Myxine. B. Lampetra. 1 — Cavitatea bucală; 2 — sac branhial (*Lampetra*); 3 — esofag; 4 — deschiderea nazală externă; 5 — sacul olfactiv; 6 — duct nazofaringian (*Myxine*), sac hipofizar (*Lampetra*); 7 — encefal; 8 — măduva spinării; 9 — coarda.

acestuia, de la care pleacă un canal membranos, situat în plan sagital şi care se întinde pînă la cerul gurii, unde se termină în fund de sac (petromizontide) sau se deschide în cavitatea bucală (mixinoide). Pe peretele caudal al acestui canal membranos, aproape de înălţimea ochilor, se găseşte un diverticul sferoidal nepereche, căptuşit cu un epiteliu olfactiv. Acest diverticul, care este organul olfactiv propriu-zis, corespunde sacilor olfactivi de la peşti, avînd aceeaşi constituţie fundamentală, adică este constituit din cute epiteliale formate din celule senzitive bipolare şi celule banale. Restul conductului membranos este caracteristic ciclostomilor şi se numeşte canal nazo-palatin sau sac hipofizar,

deoarece de pe peretele său dorsal pleacă un diverticul ce va alcătui porţiunea glandulară a hipofizei. Deci, la clasa ciclostomilor, organul mirosului este format dintr-un singur sac olfactiv, inervat, însă, de o pereche de nervi olfactivi. Sacul olfactiv constă din 3 părţi: conductul nazal extern, care se deschide în afară prin nară, sacul olfactiv şi conductul nazo-palatin. Ambele conducte sînt de origine hipofizară; hipofiza, în stadiul embrionar, emite o prelungire tubulară, excrescenţă pituitară, care se uneşte pe traiectul său cu sacul olfactiv. Ductul nazo-palatin al petromizonilor este închis *(Hyperoartia)* iar la mixine se deschide în cavitatea bucală *(Hyperotreta)*.

Organul mirosului, la clasa peştilor cartilaginoşi sau condropterigieni, este aşezat sub rostru, înaintea gurii, pe partea ventrală a corpului, în două fose nazale (amfirinieni). Fiecare fosă nazală este divizată în cîte un orificiu de intrare şi altul de ieşire a apei, incomplet separate unul de altul. Fosele nazale pot să aibă legătură, printr-un şanţ, cu cavitatea bucală. Mucoasa olfactivă care tapiţează fosele nazale este foarte plisată, iar la rechini mirosul este bine dezvoltat şi are rol însemnat în căutarea hranei.

La clasa peştilor osoşi sau osteopterigieni, organul olfactiv este aşezat pe partea dorsală a capului şi constă din celule senzoriale situate în două adîncituri, numite fose olfactive. Un pliu tegumentar împarte fosa olfactivă în două nări, cea anterioară servind pentru intrarea apei, iar cea posterioară pentru ieşirea acesteia. În timp ce apa comunică prin cele două nări, mirosul provocat de materiile purtate de apă este perceput de către peşti.

Nările anterioare migrează spre cerul gurii la peştii dipnoi şi crosopterigieni, purtînd numele de coane. Organul olfactiv la aceştia poate fi utilizat în căutarea hranei şi, probabil, în găsirea sexului opus.

După cum rezultă din cele expuse, peştii cartilaginoşi şi osoşi sînt amfirinieni în scara vertebratelor, adică au două fose nazale, iar atrofierea unor părţi, la una din ele, care se poate produce în cursul dezvoltării, duce la o monorinie comparabilă cu aceea de la ciclostomi.

Forma foselor nazale şi participarea lor la constituţia capului diferă la animalele ce respiră aerul din atmosferă, faţă de cele care respiră aerul dizolvat în apă.

La ultimile, care cuprind toţi peştii (afară de dipnoi şi crosopterigieni), fosele nazale sînt relativ mici, globuloase şi nu ocupă decît puţin spaţiu din cap. Epiteliul olfactiv formează cute dispuse sub formă de raze sau lame paralele. Nu se găsesc nici-

odată glande anexate acestui epiteliu. Fosele nazale, îndepărtate mult una de alta, se deschid, întotdeauna, numai la suprafaţa pielii şi niciodată la suprafaţa mucoasei digestive, cum se întîmplă la animalele ce respiră aerul din atmosferă. Este bine stabilit, astăzi, că dipnoii nu respiră aerul atmosferic cu ajutorul nărilor lor, care sînt exclusiv puse în slujba mirosului. Ei absorb aerul printr-o

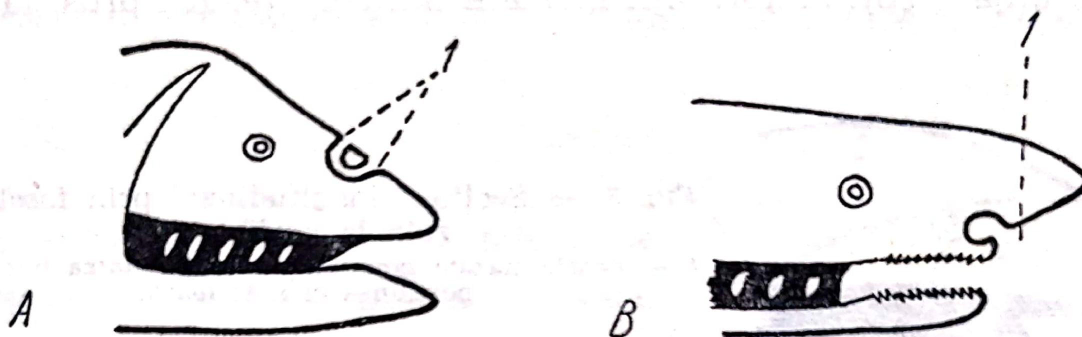


Fig. 2. — Secţiune longitudinală prin fosele nazale la peşti.
A. Teleosteni. *B.* Selacieni. *1* — Fosele nazale.

mişcare de deglutiţie. La crosopterigieni, organul olfactiv este reprezentat prin doi saci nazali, care comunică cu exteriorul prin două tuburi nazale, unul anterior şi altul posterior, terminate prin nări, precum şi cu cavitatea bucală, printr-un tub coanal, deschis printr-o coană pe cerul gurii, care lipseşte la genul *Latimena.* În ceea ce priveşte rolul, în inspiraţie, al sacului nazal la crosopterigieni, Romer are rezerve, propunînd ca aceşti peşti să nu mai fie incluşi împreună cu dipnoii în subclasa *Choanichtyes,* ci să creeze pentru ei şi dipnoi, subclasa *Sarcopterygia.*

Acest orificiu situat mai întîi, în embriogeneză, pe faţa ventrală a capului, nu rămîne acolo decît la selacieni (fig. 2 A); la teleosteni (fig. 2 B), în cursul dezvoltării embrionare, el ajunge pe faţa dorsală. Pentru uşurarea stabilirii unui curent de aer în fosa corespunzătoare, orificiul nazal este subîmpărţit în două părţi, din care una serveşte pentru intrarea şi cealaltă, pentru ieşirea apei. La teleosteni, această subdiviziune se obţine printr-o punte, care împarte complet orificiul primitiv în două deschideri distincte, care pot fi prevăzute fiecare cu o prelungire tubulară, mai mult sau mai puţin pronunţată, în care apa intră prin tubul inferior sau rostral şi iese prin cel superior sau cranial. La selacieni, se formează numai o cută superficială, un fel de valvulă, care nu se sudează la marginea opusă celei pe care a luat naştere, ci trece doar deasupra ei. Această valvulă, foarte diferit dezvoltată, după specii, ajunge pentru a separa curenţii de apă şi a-i regulariza.

În legătură cu dezvoltarea olfacţiei, se disting două feluri de peşti, unii macrosmatici (*Cyprinidae, Anguillidae* etc.) şi alţii microsmatici (*Esox lucius*).

La amfibieni, apare comunicarea foselor nazale cu cavitatea bucală (fig. 3), care se întîlneşte mai departe la toate celelalte vertebrate. Dacă la batracienii inferiori, plăcile mucoasei nazale, asemănătoare cornetelor, sînt formate dintr-un ţesut fibros, la ma-

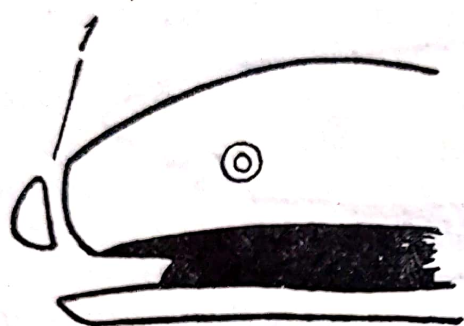


Fig. 3. — Secţiune longitudinală prin fosele nazale la amfibieni.
1 — Fosele nazale comunicînd cu cavitatea bucală în porţiunea ei anterioară.

joritatea batracienilor se întîlneşte un cornet osos principal, care împarte cavitatea nazală în două rampe: una superioară sau olfactivă şi alta inferioară sau respiratorie. Acest cornet nu atinge septul la urodele, fapt ce favorizează comunicarea largă a celor două rampe între ele, pe cînd la altele, în care cornetul se uneşte cu septul, comunicarea între cele două rampe se efectuează printr-un orificiu. Partea olfactivă ocupă pereţii superiori, interni şi posteriori ai foselor, restul fiind format din epiteliu respirator. Epiteliul olfactiv nu mai formează cute dispuse radiar.

Spre deosebire de peşti, se mai constată la amfibieni şi un aparat lubrifiant, alcătuit din două glande principale şi numeroase glande mici dispersate pe întreaga suprafaţă a mucoasei, glandele Bowmann.

La vertebratele inferioare acvatice, rinencefalul reprezintă întreaga scoarţă cerebrală, deci partea cea mai veche din punct de vedere filogenetic, sub numele de priscocortex, fiind opusă neocortexului.

Reptilele prezintă, în plus, o cavitate anterioară a foselor nazale, vestibulul nazal (fig. 4), iar orificiul de comunicare dintre fosele nazale şi cavitatea bucală este situat mai posterior. Peretele distal al fiecărei cavităţi nazale emite o lamă longitudinală proeminentă, numită cornet, acoperit şi el, ca şi o bună parte din pereţii cavităţii nazale, de o mucoasă olfactivă. Comunicarea cu gura se face printr-o coană, care are o formă variabilă, după spe-

cii: rotundă și foarte rostrală la saurieni, ea se deschide în fundul gurii la crocodilieni. Aceștia ne arată, pentru prima dată, o boltă palatină, care împarte în două cavitatea bucală primitivă și creează astfel adevărate fose nazale, cu care se confundă fosetele primitive.

La șopîrle și șerpi, este bine dezvoltat așa-numitul organ Jacobson, compus din două tuburi cilindrice, cuprinse în pereții na-

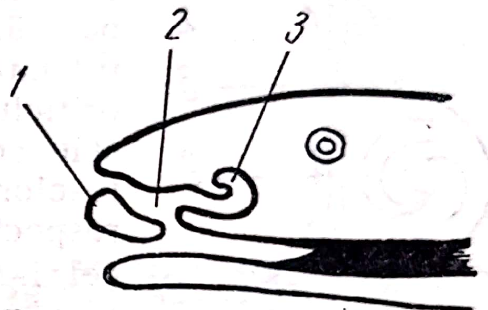


Fig. 4. — Secțiune longitudinală prin fosele nazale la reptile.
1 — Narina; 2 — vestibulul nazal; 3 — cornetul.

sului. Aceste tuburi apar la embrion ca diverticule goale ale fiecărei fose nazale și sînt căptușite cu mucoasă olfactivă. Mai tîrziu, ele se vor deschide în gură, înaintea coanelor și vor pierde legătura cu fosele nazale. Organului Jacobson i se atribuie perceperea mirosului hranei ajunsă în gură.

La chelonieni, acest organ rămîne în legătură cu fosele olfactive și nu se deschide în gură, iar la crocodilieni nu se schițează decît în stadiul embrionar. În peretele distal al foselor nazale se găsește o glandă mare, care intră și în cornet. Deci, în stare embrionară, organul Jacobson apare ca un diverticul al cavității nazale. Mai tîrziu, acest organ intră în legătură cu cavitatea bucală și se izolează de cavitatea nazală. La adulții multor animale organul Jacobson se reduce.

Începînd cu reptilele se diferențiază neocortexul, în legătură și cu alte căi senzoriale și, deci, cu funcții de integrare mai ample, care se perfecționează, treptat, la mamifere, pe măsură ce se produce o reducere a rinencefalului.

Organul mirosului *la păsări* (fig. 5) este mai complex decît cel al reptilelor, deși este totuși departe de a fi așa de perfecționat ca la mamifere. Totuși, la unele păsări cum sînt răpitoarele de zi și multe păsări terestre, el este, din contra, foarte fin. Fosele nazale ale păsărilor se aseamănă, în unele privințe, cu acelea ale reptilelor primitive. Partea rostrală a fosei nazale reprezintă un

vestibul ce se complică prin aceea că de pe peretele său lateral pleacă o excrescență simplă sau complicată, în formă de lamă sau de cornet, numită cornetul vestibular, care-i acoperit ca și întreg vestibulul cu un epiteliu pavimentos pluristratificat. Cele două fose nazale comunică, pe de o parte, cu exteriorul, prin nările externe așezate în cioc, iar pe de altă parte, cu coanele, situate pe bolta palatină, în fundul gurii. Acestea au forma a două crăpături alungite, fiind lipite una de alta și deschizîndu-se aparent pe cerul gurii, printr-o singură crăpătură. Fosele nazale sînt separate prin septul nazal, dar, la multe păsări, acesta are un orificiu la nivelul nărilor externe și atunci fosele comunică una cu alta. Pereții distali ai foselor nazale emit niște creste longitudinale, respectiv cîte două cornete fiecare, din care cel inferior este mai voluminos și împarte fosa nazală în cele două rampe, olfactivă și respiratorie. Numai porțiunea posterioară a mucoasei nazale cuprinde celule senzitive olfactive. Mai întîlnim la păsări și o cavitate oarbă perinazală, numită sinus aerian, care este săpat în pereții cavității orbitare.

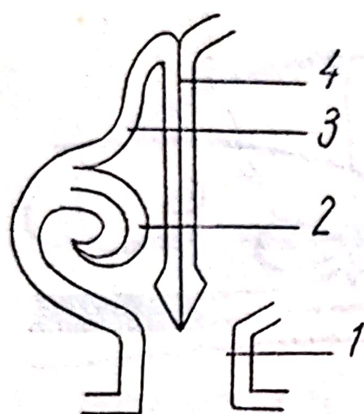


Fig. 5. — Secțiune transversală schematică prin peretele unei fose nazale de pasăre.

1 — Coane; 2 — cornet; 3 — perete distal; 4 — sept nazal.

În fosele nazale își varsă produsele glandele nazale (două perechi), glandele lacrimale și glandele Harder.

Glandele nazale sînt situate în partea superioară a foselor nazale, lîngă osul frontal și corespund glandelor lubrifiante de la reptile.

Organul Jacobson n-a fost observat la păsări, fiind absent sau poate rudimentar.

La *mamifere*, capsula osoasă vestibulară sau camera anterioară a batracienilor și reptilelor se dezvoltă mult, devenind proeminentă și alcătuind piramida nazală. În felul acesta, aparatul olfactiv al mamiferelor se distinge prin prezența unui nas exterior, format din oasele nazale, cartilajele nazale și septul nazal cartilaginos. Nasul exterior ia o mare dezvoltare la animalele acvatice, posedînd sfinctere, care se închid cînd animalul se scufundă în apă.

Fosele nazale se dezvoltă mult, o dată cu fața, care crește în înălțime. Ele ocupă o mare parte din față și din bot. Totuși, la cetacee (fig. 6), fosele nazale sînt foarte reduse și nu se prelun-

gesc în bot, care este format numai din maxile și premaxile. Mai mult decît atît, ele sînt verticale, străbat craniul de jos în sus și au forma a două conducte. Față de această situație deosebită a foselor nazale, scheletul feței suferă mari modificări. Coanele se deschid în partea superioară a faringelui. Ele sînt înalte și cu deschiderea dispusă într-un plan vertical sau, cîteodată, oblic. La cetacee, una din nări se atrofiază, uneori, iar cea care subsistă

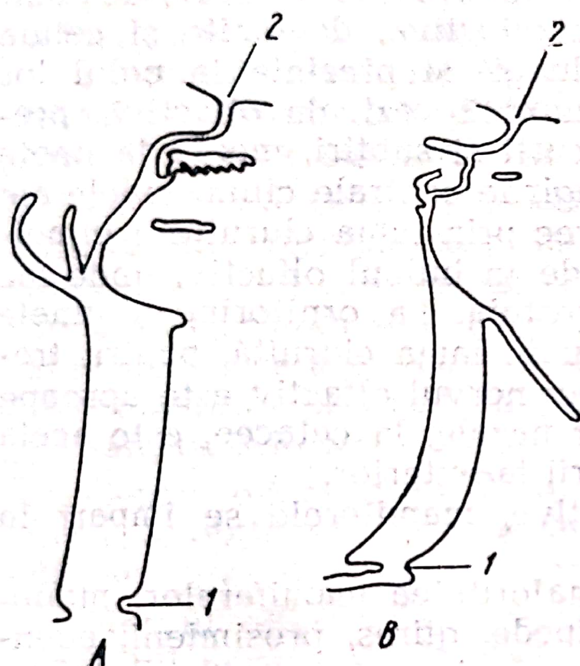


Fig. 6. — Schema organului olfactiv la cetaceele odontocete (după Plate).

A. **Phocaena;** *B.* **Delphinus.** 1 — Coane; 2 — narine.

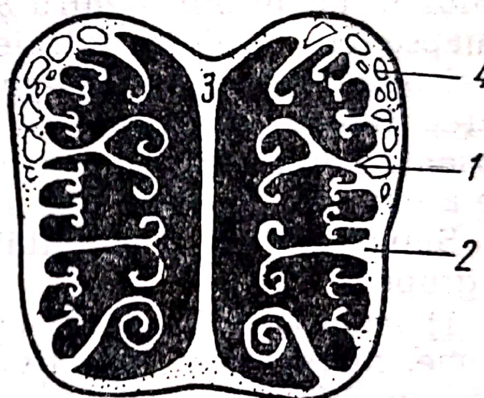


Fig. 7. — Secțiune transversală prin fosele nazale ale unui mamifer (după Schmalhausen).

1 — Entoturbinal; 2 — ectoturbinal; 3 — sept nazal; 4 — cavitate cu aer-sinus.

poartă numele de event. La alte cetacee, o fosă nazală se dezvoltă asimetric și dă craniului un aspect cocoșat.

Cavitatea foselor nazale este în parte ocupată de cornete, care au ca scop mărirea suprafeței senzoriale și respiratorii a foselor nazale (fig. 7). Numărul cornetelor variază cu specia și cu locul de fixare. Astfel sînt nazo-turbinale, în legătură cu oasele nazale, maxilo-turbinale, în legătură cu oasele maxilare și etmoido-turbinale, în legătură cu etmoidul, ultimile fiind specifice mamiferelor și caracteristice acestei clase, unele dintre ele fiind lungi și denumite entoturbinalii, iar altele mai scurte, denumite ectoturbinalii.

Cornetul inferior, alcătuit din osul *turbinatum*, fiind cel mai dezvoltat, divide fosa nazală în două etaje, unul superior, olfactiv şi altul inferior, respirator.

Epiteliul olfactiv ocupă toată suprafaţa internă a foselor nazale la tetrapode, prezentînd două părţi: una căptuşită cu o mucoasă, avînd un epiteliu pavimentos, denumită, impropriu, mucoasa respiratorie, deoarece pe aici trece aerul spre aparatul respirator, iar alta, avînd o mucoasă cu un epiteliu senzitiv, denumit olfactiv. Celulele senzitive primare olfactive, denumite şi celule Schultze, au un aspect fuziform alungit şi prezintă la polul lor apical o excrescenţă globulară, denumită vezicula olfactivă, prevăzută cu un număr de 6—8 cili scurţi şi subţiri, mobili la unele animale, numiţi cili olfactivi. Prelungirile centrale cilindraxiale ale acestor celule, lipsite de mielină, trec prin lama ciuruită a etmoidului la mamifere, pentru a pătrunde în bulbul olfactiv, unde fac sinapsă cu celulele mitrale ale acestuia. La ornitorinc şi unele cheiroptere există un singur orificiu în lama ciuruită, pentru trecerea filetelor olfactive, iar la cetacee nervul olfactiv este aproape absent. Rolul narinelor şi al foselor nazale, la cetacee, este acela de a proiecta jetul de apă sau vaporii la exterior.

Sub raportul sensibilităţii olfactive, mamiferele se împart în 3 grupe:

1) macrosmatice, care cuprind majoritatea mamiferelor: monotreme, marsupiale, insectivore, fissipede, glires, prosimieni, edentale, ungulate;

2) microsmatice; pinipede, misticete (cetacee cu fanoane, cum este balena), primate, om.

3) anosmatice: cetodonte=odontocete (cetacee cu dinţi, de exemplu, delfinul).

În concluzie, se poate spune că mamiferele adaptate la viaţa acvatică sînt anosmatice sau microsmatice. Astfel, la monotreme, ornitorincul care trăieşte mult în apă are un aparat olfactiv mai redus decît *Echina*, care trăieşte pe uscat.

La om, care este un microsmatic, cele două fose nazale prezintă fiecare numai trei cornete, cu toate că în embriogeneză apar 5 cornete. Cele superioare şi mijlocii pornesc de pe etmoidele laterale, pe cînd cele inferioare sînt oase independente, sub fiecare cornet existînd cîte un spaţiu numit meat (superior, mijlociu, inferior). Structura segmentului periferic olfactiv, la om, este descrisă detaliat la capitolul anatomiei organului olfactiv, împreună cu căile olfacţiei.

Comparativ cu omul, la care predomină procesul de corticalizare, mamiferele prezintă un rinencefal mai voluminos. La om,

rinencefalul nu se mai vede pe fața laterală a emisferelor. Pe fața medială a acestora, rinencefalul constituie, la mamifere, partea limbică (*gyrus limbicus*), denumită astfel fiindcă Broca credea că acesta constituie limbul, adică marginea scoarței cerebrale în jurul hilului emisferelor. Ea înconjoară hilul ca inelul unei rachete, manșa ei fiind reprezentată de hilul olfactiv cu tractul și striile sale. La om, această circumvoluție este atrofiată sub forma unui gir, tot anular, care într-adevăr reprezintă limbul scoarței și care a fost numit *gyrus intralimbicus*.

Formațiile cerebrale puse în serviciul olfacției sînt bine dezvoltate la macrosmatice, unde rinencefalul reprezintă aproape jumătate din masa cerebrală și mult mai reduse la microsmatice.

Pe măsură ce ne ridicăm în scara zoologică, înțelegem cum rinencefalul (*arhipallium* sau alocortexul) este împins către fața internă și hilul emisferului cerebral de către scoarța cerebrală mai nouă (*neopallium* sau izocortexul), care se dezvoltă antero-lateral și posterior de acest rinencefal. Între aceste două părți, *arhipallium* și *neopallium*, pe lîngă diferențierea structurală histologică, există un șanț care le separă, numit scizura limbică sau rimică.

Centrii olfactivi, ca și cei tactili, sînt printre primii care mielinizează, obținîndu-se primele reacții olfactive pe la 7—8 luni, iar diferențierea mirosurilor apare abia la 2 ani.

Nervul olfactiv, împreună cu centrii săi neuronali, formează aparatul nervos al olfacției, care este foarte rudimentar la om și dezvoltat la animalele macrosmatice. S-a observat că bulbul olfactiv al acestora este mai dezvoltat, comparativ cu formațiunea hipocampică, pe cînd la animalele microsmatice și la om, el este mai mic, iar formațiunea hipocampică, cu mult mai dezvoltată. Este probabil că dezvoltarea mai mare a hipocampului la animalele microsmatice și la om să fie în legătură cu alte funcții care au fost preluate de această formațiune, adică cele vegetativo-afective. Așa de exemplu, partea anterioară a lui *gyrus cinguli*, care este zona de proiecție a nucleului anterior al talamusului, nucleu ce primește fibre olfactive prin tractul mamilo-talamic, are o structură ce se apropie de izocortex, funcția sa principală fiind vegetativo-afectivă, pe cînd cea olfactivă n-a putut fi dovedită.

Modificările de structură ale unor cîmpuri corticale olfactive, în cursul evoluției filogenetice, sînt în raport cu schimbarea funcției lor. Așa, de exemplu, cu toate că aceste cîmpuri primesc excitații olfactive, funcția principală a unora dintre ele nu este cea olfactivă, ci funcția vegetativo-afectivă, care este în strînsă relație cu cea olfactivă.

Organul Jacobson. Denumit și organul vomero-nazal, acesta este o anexă a aparatului olfactiv, asupra naturii căruia planează încă îndoieli, fiind posibil ca el să aprecieze calitatea substanțelor introduse în gură.

Organul Jacobson îl întîlnim la șerpi, la unii batracieni, la cameleoni și la cele mai numeroase mamifere, fiind absent la crocodili, broaște țestoase și păsări. Este constituit propriu-zis din două canale, inervate de trigemen și nervul olfactiv.

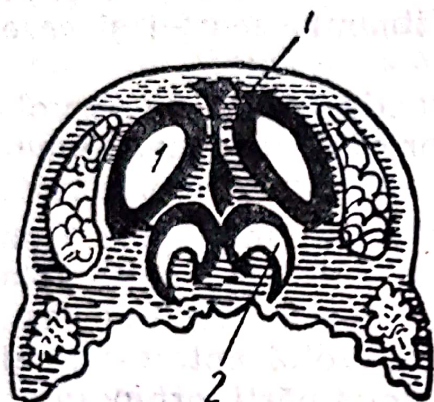


Fig. 8. — Secțiune transversală prin capul de *Lacerta agilis.* Organul Jacobson (după Schmalhausen).

1 — Partea principală a cavității olfactive; 2 — cavitatea organului Jacobson; 3 — sept nazal.

Batracieni. Dacă la *Proteus* și *Necturus* organul Jacobson a suferit o regresiune, ceilalți batracieni prezintă dedesubtul foselor nazale o pereche de organe tubulare speciale. Acestea le întîlnim și la larve, unde apar ca un diverticul al mucoasei cavității nazale, în regiunea sa inferioară, la punctul de unire al epiteliului olfactiv cu cel respirator și se termină în fund de sac.

Organul Jacobson, își păstrează toată viața legătura cu cavitatea olfactivă, de unde a derivat, punîndu-se în legătură cu cavitatea bucală printr-un canal, care se deschide aproape de coană. Mulți autori contestă acestui diverticul al cavității olfactive de la amfibieni valoarea de organ Jacobson.

Reptile. Saurienii și ofidienii posedă organe Jacobson (fig. 8), care se formează pe seama mucoasei cavităților nazale, însă devin independente de ele, luînd forma a două tuburi cilindrice, împărțite longitudinal în două jumătăți, dintre care una se invaginează în cealaltă. Ramificațiile nervului olfactiv merg la peretele semicilindrului exterior, care este gros, față de peretele semicilindrului invaginat, care este subțire și nesenzitiv. De la extremitatea rostrală a organului pleacă un canal evacuator, care se deschide în gură, mult înaintea coanelor.

La chelonieni, organul Jacobson nu comunică cu gura, reducîndu-se la o expansiune către exterior a mucoasei olfactive, care ajunge uneori și în regiunea respiratorie, iar la crocodilieni este doar schițat și apoi dispare.

La *păsări* organul Jacobson este rudimentar sau absent.

Mamiferele au organul Jacobson situat dedesubtul cavității nazale, spre linia mediană, luînd uneori o dezvoltare apreciabilă. Desprins de cavitatea nazală, organul Jacobson, își păstrează comunicarea cu fosele nazale printr-un canal special, canalul Stenson, care pornește din regiunea inferioară a foselor nazale, unindu-le cu canalul evacuator al organului Jacobson. Pe de altă parte, canalul Stenson se deschide în cavitatea bucală, înapoia incisivilor, fapt pentru care partea sa inferioară este denumită canalul incisiv sau nazo-palatin.

La ungulate și răpitoare, organul Jacobson și canalul Stenson sînt bine dezvoltate, pe cînd la cetacee rămîn rudimentare, iar la primate se atrofiază de timpuriu.

La om, s-au notat din acest organ unele formațiuni fuziforme și scurte, fără conexiuni nervoase. Acestea au fost interpretate ca resturi degenerative ale neuronilor olfactivi, prezenți într-o fază mai precoce a ontogenezei.

Cînd există la om, organul vomero-nazal se găsește în porțiunea anterioară a mucoasei septale și este constituit dintr-o cavitate tubulară turtită vertical, oblică în sus și înapoi și lungă de 2—8 mm, fiind un sediu posibil de chisturi și abcese.

b) EMBRIOLOGIE

Dezvoltarea organului olfactiv are o strînsă legătură cu formarea aparatului digestiv al embrionului și cu dezvoltarea ulterioară a sistemului nervos.

Aparatul digestiv al embrionului se prezintă ca un șanț longitudinal situat pe fața ventrală, care, progresiv, se transformă într-un canal închis la cele două extremități. El prezintă trei porțiuni: proenteronul sau intestinul superior cefalic, mezenteronul sau intestinul mijlociu abdominal și infraenteronul sau intestinul inferior caudal.

Din intestinul cefalic, rezultă două tuburi lipite prin formarea unui sept: unul ventral respirator (laringo-traheal), din care, prin înmugurire, vor apărea doi diverticuli, care vor forma plămînii și un tub dorsal-digestiv sau esofagian.

Extremitatea cefalică a embrionului este o umflătură lipsită inițial de orificiu, iar intestinul cefalic este un fund de sac, care nu comunică cu exteriorul.

Pe fața ventrală a extremității cefalice, apare o depresiune numită *aditus* anterior sau *stomodeum*, care, prin adîncirea sa progresivă, se va întîlni cu fundul de sac al intestinului cefalic.

Ulterior, această depresiune este circumscrisă de 5 muguri: unul median și superior sau mugurele frontal, doi laterali, mijlocii și simetrici sau mugurii maxilari și doi laterali, inferiori și simetrici sau mugurii mandibulari.

Între acești 5 muguri, se dezvoltă *stomodeum*-ul prin a cărui invaginare, pe de o parte, ca și prin dezvoltarea extremității superioare a intestinului cefalic, pe de altă parte, rezultă o întîlnire într-un punct, care corespunde viitorului văl palatin. Fără a comunica între ele, aceste formațiuni rămîn despărțite doar de o membrană, membrana faringiană, care se va resorbi și, astfel, va apărea conductul nazo-buco-faringian.

Între planul inferior, alcătuit din fuzionarea mugurilor mandibulari și cel superior, format din mugurele frontal, pe linia mediană și de cei doi muguri maxilari laterali, apare orificiul bucal.

Mugurele frontal, voluminos, coboară și se insinuează între cei 2 muguri maxilari, delimitînd, lateral, cavitățile orbitale.

Apoi, în mugurele frontal se diferențiază două invaginații laterale și inferioare, denumite fosetele sau placodele olfactive, sub formă de șanțuri deschise, care comunică cu cavitatea nazală și din a căror dezvoltare rezultă fosele nazale, porțiunea mediană a buzei superioare, osul incisiv și dinții incisivi mediani.

În felul acesta, evoluția mugurilor face ca gura primitivă să fie împărțită în 3 orificii: două orificii superioare sau narinele și un orificiu inferior sau orificiul bucal.

Primordiul organului olfactiv se schițează la embrionul de 4 săptămîni sub forma a 2 plăci de ectoderm îngroșat, placodele olfactive, ce sînt situate pe fața inferioară și laterală a mugurelui frontal, luînd apoi aspectul de șanțuri antero-posterioare, deschise în jos, între cei doi muguri nazali, extern și intern (fig. 9). În săptămîna a V-a, placodele se găsesc situate în fundul unor depresiuni, fosetele olfactive, datorită creșterii marginilor ectodermale din jurul lor, așa cum există la pești. În săptămîna a VI-a foseta se alungește, iar în cea de a VII-a, foseta alungită și adîncită mult prin dezvoltarea mugurilor nazali externi și interni, privește spre *stomodeum*. Aceste fosete sînt căptușite, în cea mai mare parte, de un epiblast, ce învelește și mugurii nazali. La nivelul plafonului epitelial, va suferi o diferențiere nervoasă, rezultînd celule neuro-senzoriale, ce rămîn dispersate în plăcile olfactive.

Procesele nazale se unesc între ele și cu mugurele maxilar formînd doi saci olfactivi orbi. Orificiile de intrare în ei, reprezintă narinele primitive, care, din luna a II-a pînă în luna a VI-a, sînt obturate printr-un dop epitelial.

Prin resorbţia membranei buco-nazale, sare separă sacii olfactivi de *stomodeum*, apar coanele primitive, realizîndu-se etapa amfibiană. Sacii olfactivi sînt uniţi între ei printr-o punte de ţesut mezodermal, palatul primitiv, în care se va dezvolta premaxila. Prin creşterea în lărgime a capului, sacii olfactivi sînt împinşi spre linia mediană şi se apropie unul de celălalt, îngustînd regiunea

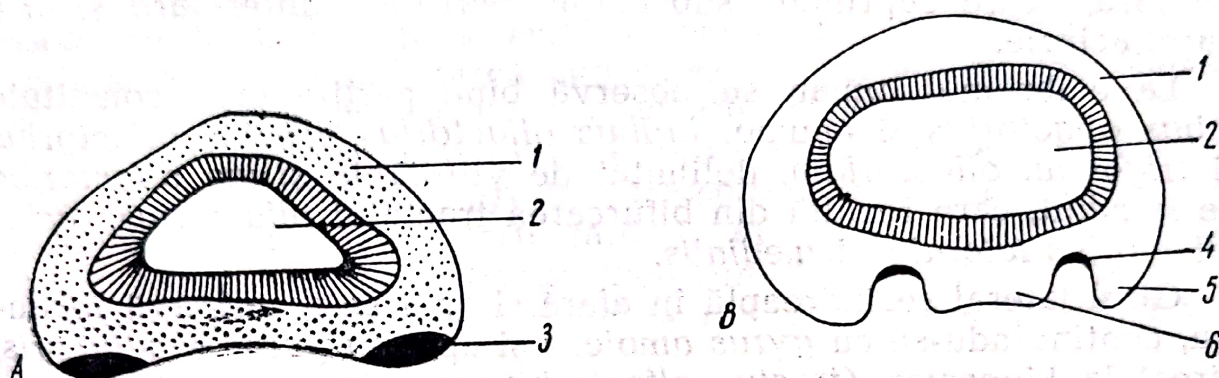


Fig. 9. — Embriologia placodelor şi a şanţurilor olfactive.

A. Placodele olfactive. *B.* Şanţurile olfactive. *1* — Mugurele frontal; *2* — vezicula cerebrală anterioară; *3* — placoda olfactivă; *4* — şanţul olfactiv; *5* — mugurele nazal extern; *6* — mugurele nazal intern.

fronto-nazală care-i separă. Apariţia proceselor palatine ale maxilarelor, în luna a III-a şi unirea lor pe linia mediană, între ele şi rostral, cu palatul primitiv formează palatul secundar definitiv. Coanele secundare sînt împinse, de data aceasta dorsal, deschizîndu-se în nazo-faringe.

Totodată, septul nazal, care ia naştere la locul de unire a trabeculelor craniului, creşte caudal, se uneşte cu premaxila şi cu palatul secundar, separînd cele două fose nazale.

Pereţii foselor nazale sînt acoperiţi cu un epiteliu ectodermal, iar porţiunea senzorială acoperă peretele lateral pînă la marginea caudală a coanei inferioare şi cele două treimi superioare ale septului nazal. La adult, această zonă se reduce la o fîşie de aproximativ 2,5 cm^2 sub lama ciuruită. Epiteliul acestei zone este pseudostratificat şi unele dintre celule devin bipolare, cu prelungiri periferice dendritice, care sînt receptoare şi altele centrale cilindraxiale, care formează *fila olfactoria*, ce fac conexiune cu celulele mitrale ale bulbului olfactiv, situate foarte aproape de placa olfactivă.

Podeaua veziculelor cerebrale trimite, în timpul formării foselor nazale, cîte o prelungire rostrală, care formează veziculele olfactive. Cavitatea acestor vezicule dispare spre sfîrşitul lunii a III-a,

totodată ele devin solide, se alungesc și formează bulbii și tracturile olfactive.

De fapt, rinencefalul, respectiv aria olfactivă, apare din săptămîna a VI-a, sub forma a două evaginații rostrale, lobii olfactivi, care prezintă o regiune anterioară, *bulbus olfactorius* și *tractus olfactorius*, care pierd lumenul și devin solide și o porțiune posterioară, care cuprinde substanța perforată anterioară și aria parolfactorie.

La embrionul uman se observă bine părțile care constituie *lobus olfactorius* și anume: *bulbus olfactorius, tractus olfactorius* și *trigonum olfactorium,* delimitat de viitoarele *striae olfactoriae* de la adult, care rezultă din bifurcarea tractului *olfactorius, gyrus olfactorius lateralis* și *medialis.*

Girul lateral se îndreaptă în afară și apoi se recurbează înăuntru, continuîndu-se cu *gyrus ambiens* și apoi cu *gyrus semilunaris*, direct la hipocamp *(tractus olfacto-hipocampicus).* Acestea proemină și la adult, observîndu-se bine la unele mamifere patrupede.

Girul medial se continuă cu *gyrus subcalosus*, pe fața internă a emisferului cerebral, apoi medial de *gyrus cinguli,* pe deasupra corpului calos prin *indusium griseum* cu *teniae tecta* și *libera* (Lancisi) și, mai departe, prin *fascicola cinerea* și *gyrus dentatus* (*corpus godronne* al francezilor), cu *tractus unciformis* (Giacomini) direct la *uncus hippocampi.*

Cele două giruri olfactive delimitează *area olfactoria* (substanța perforată anterior). Medial de aceasta se află *area ad olfactoria* (*paraolfactoria*) delimitată de două șanțuri, *sulcus ad olfactorius anterior* și *posterior*. Cu ea începe *gyrus fornicatus,* compus din *gyrus cinguli* și *gyrus hippocampi,* unite printr-o parte mai îngustă, *isthmus gyri fornicati.*

Aria olfactivă corespunde trigonului olfactiv, care proemină sub numele de *tuberculum olfactorium.* În adîncime și în dreptul girului semilunar se află *nucleus amygdale.*

Chiar și la embrionul de 2—3 luni se poate observa în hipocampul dorsal un tract supracalosal, care face legătura între girul olfactiv și hipocampul ventral.

Tot în hipocampul dorsal vin fibre provenite din cortexul ammonian. Fibre aparținînd striei olfactive laterale străbat cortexul insular, fiind net vizibile la fătul de 143 mm. Altele înconjoară insula, pentru a se termina în girul semilunar și *ambiens* sau trec peste insulă, spre a se termina în substanța perforată anterioară.

Se remarcă faptul că, spre deosebire de celelalte căi senzoriale, în rinencefal deuteroneuronul receptor ajunge pînă la centrii primari ai scoarței cerebrale (aria piriformă).

Neuronii ce pornesc din această zonă, păstrîndu-și funcția lor integrativă primitivă, pot fi considerați ca neuroni conectori între aria olfactivă primitivă și cea secundară (aria piriformă).

Prin dezvoltarea neocortexului în partea dorsală a creierului, priscocortexul este împins bazal și medial în jurul hilului emisferelor cerebrale, dezvoltarea neocortexului făcîndu-se prin penetrația în priscocortex, căruia i se substituie în parte.

Spre deosebire de mamifere, la care limbul cortical este reprezentat de *lobus limbicus* (*gyrus fornicatus*), la om, acesta corespunde unui girus endocentric față de el: *lobus intralimbicus*, constituit din *gyrus subcallosus*, *indusium griseum* cu teniile Lancisi, *fascicola cinerea*, *gyrus dentatus*, *uncus hippocampi* și bandeletele Giacomini.

Mai reamintim că o porțiune din placoda olfactivă se desprinde și se evaginează în segmentul inferior al septului, formînd organul Jacobson, în jurul căruia se formează o capsulă cartilaginoasă, care ajunge la maximum de dezvoltare în luna a V-a, după care regresează.

c) ANATOMIA ORGANULUI OLFACTIV

Receptorul mirosului corespunde organului senzorial olfactiv, care este adăpostit în fosele nazale, situate inferior de etajul anterior al bazei craniului, superior de cavitatea bucală, medial de orbite și de oasele maxilare și anterior de rinofaringe, cu care comunică prin cele două orificii numite coane. La partea anterioară, fosele nazale comunică cu exteriorul prin narine. De asemenea, fosele nazale au comunicare și cu cavitățile anexe ale nasului și sînt alcătuite dintr-un segment anterior, vestibulul nazal și un segment posterior, fosele nazale propriu-zise, în care se deschid cavitățile lor anexe.

Mucoasa foselor nazale sau pituitară, care le căptușește în întregime, este mai groasă la nivelul cornetului inferior și mijlociu și mai subțire în interiorul sinusurilor feței, unde se răsfrînge din fosele nazale, prin orificiile de deschidere ale acestora, avînd o grosime în sinusuri sub 1 mm, față de 1—3 mm în cavitățile nazale. Din punct de vedere topografic, această mucoasă prezintă două porțiuni distincte: respiratorie și olfactivă, fiind alcătuită dintr-un epiteliu și un corion. În etajul respirator, epiteliul este cilindric

stratificat și ciliat, iar corionul este cuprins între periost și membrana bazală, fiind format dintr-un strat de țesut conjunctiv lax, ale cărui fibre se întretaie cu numeroase fibre elastice. În ochiurile rețelei conjunctive se află numeroase elemente glandulare și vasculare. La nivelul țesutului erectil din corion se observă o abundență a fibrelor elastice. Glandele seroase și mucoase din corion contribuie, împreună cu celulele mucoase caliciforme, la formarea stratului de mucus de la suprafața epiteliului, precum și la umidifierea aerului inspirat. Aceste glande sînt de tip acinos, în etajul respirator și de tip tubulos, în cel olfactiv.

Etajul olfactiv al mucoasei nazale ocupă o suprafață de aproximativ 2,5 cm^2 în fiecare fosă nazală, avînd, totuși, o întindere variabilă în raport cu specia sau chiar cu individul și fiind alcătuit din 3 feluri de celule: olfactive (Schultze), de susținere și bazale. Celulele de susținere prezintă, în interior, granulații de pigment care dau colorația galbenă a acestei regiuni, de unde și numele de pata galbenă sau pata olfactivă, ce acoperă fața inferioară a lamei ciuruite, fără să depășească, în jos, limita cornetului superior, iar medial o linie paralelă cu acesta.

Ultimile cercetări experimentale, făcute de Moulton la Philadelphia (S.U.A.), arată că pigmenții prezenți în cromatoforii olfactivi ai vertebratelor inferioare sînt probabil incluziuni dermice întîmplătoare, fără importanță funcțională. Restul pigmenților olfactivi sînt concentrați în glandele Bowman ale vertebratelor terestre și în celulele de suport. Nu este stabilit, încă, dacă celulele receptoare conțin pigmenți. Compușii identificați în epiteliile olfactive cuprind fie retinol și B caroten la vite, fie retinol și esteri ai vitaminei A la cîine. Prezența acestor compuși în epiteliile olfactive ale altor specii rămîne de dovedit. Atît la bovine, cît și la cîine, au fost izolați, dar neidentificați, 4 pigmenți necarotenoizi, responsabili în primul rînd de culoarea epiteliului olfactiv. Observațiile efectuate pe șobolani arată că nu s-a constatat nici o diferență semnificativă între sensibilitatea la mirosuri și intensitatea pigmentării mucoasei olfactive, iar pierderea reacției la mirosuri, în cursul lipsei vitaminei A, ar fi probabil datorită acțiunilor nespecifice ale acesteia.

În ceea ce privește vascularizația etajului olfactiv, aceasta este comună cu a foselor nazale, circulația arterială provenind din sistemul carotic intern și extern, care prezintă multiple anastomoze la nivelul foselor nazale prin arterele sfeno-palatine, etmoidale anterioare și posterioare. Submucoasa olfactivă este bogată în vene, a căror turgescență poate închide intermitent șanțurile olfactive *(rima olfactoria)*, diminuîndu-i capacitatea receptoare. Ve-

nele nazale superioare se varsă, prin venele etmoidale, în vena oftalmică și, în parte, direct în sinusul longitudinal superior. Anastomoza etmoidalelor cu circulația subdurală ne explică complicațiile meningiale în cazurile de afecțiuni ale mucoasei nazale.

Referitor la circulația limfatică, Rouvière subliniază faptul că rețeaua cîmpului olfactiv este independentă de rețeaua regiunii respiratorii, dar că ea comunică cu spațiile subarahnoidiene, fapt ce are rol important în patogenia infecțiilor intracraniene de origine nazală.

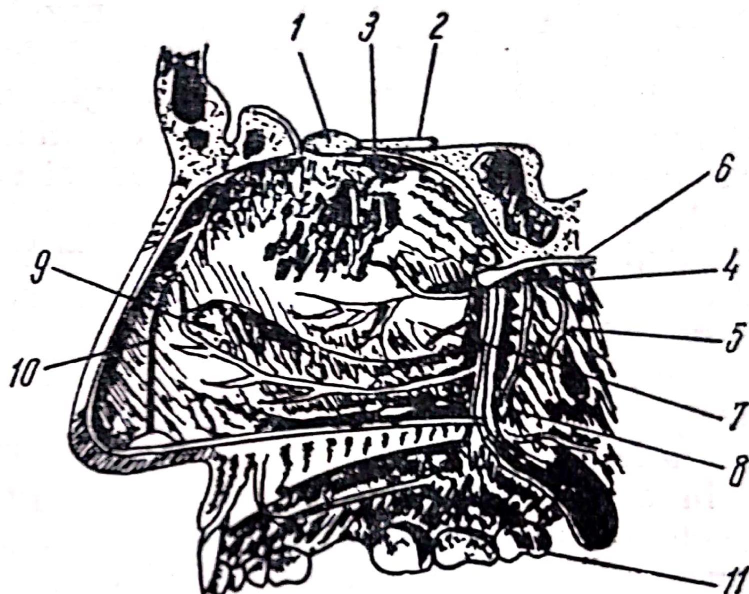


Fig. 10. — Inervația senzitivă a mucoasei peretelui extern al foselor nazale.
1 — Bulb olfactiv; 2 — bandeleta olfactivă; 3 — nerv olfactiv; 4 — ganglionul pterigo-palatin; 5 — nervul pterigo-palatin; 6 — nervul vidian; 7 — nervul sfeno-palatin extern; 8 — nervul palatin anterior; 9 — nervul nazal posterior; 10 — ramură externă din nervul nazal intern; 11 — nervii palatini mijlocii și posteriori.

Inervația zonei olfactoare este alcătuită din segmentul periferic al analizatorului olfactiv, precum și din filete nervoase ale sensibilității generale (fig. 10). Nervii sensibilității generale provin din trigemen, perechea a V-a, mai ales prin oftalmic și, mai puțin, prin maxilar, prin ramurile sale pterigo-palatine externe, asigurînd sensibilitatea tactilă, termică și dureroasă. Calea ramificațiilor nervului pterigo-palatin este împrumutată și de fibrele ganglionare eferente ale ganglionului pterigo-palatin. Acest ganglion este situat în partea superioară a fosei pterigo-palatine și este strîns unit cu nervul maxilar. Ramurile sale aferente alcătuiesc nervul vidian și cîteva fibre din nervul maxilar. Pe lîngă această inervație senzitivă, mucoasa zonei olfactive, ca de altfel întreaga mucoasă a foselor nazale, mai primește și o inervație organo-vegetativă, care folosește calea nervilor somatici pentru a ajunge la destinație. În plus, o parte din fibrele simpatice mai trec și de-a lungul vaselor.

Toate fibrele nazale ale trigemenului conțin atît fibre proprii somatice, cît și fibre simpatice și parasimpatice, formînd un sistem unitar nervos, trigemino-vegetativ al foselor nazale. Fibrele simpatice își au releul în ganglionul cervical superior, de unde pornesc fibrele postganglionare, prin ramurile superioare, care merg prin plexul pericarotic, urmînd fie calea rădăcinii simpatice a ganglionului pterigo-palatin, în care nu face sinapsă, ci numai traversează ganglionul spre nervii nazali și mucoasă, fie că trec prin anastomoza simpatico-gasseriană la nervul maxilar și, prin ramurile lui, la mucoasa nazo-faringiană. Inervația parasimpatică este, după funcție, secretoare și vasodilatatoare, spre deosebire de cea simpatică, care este moderatoare și vasoconstrictoare. Aceasta aparține sistemului parasimpatic anexat nervului facial. Fibrele preganglionare își au originea în nucleul lacrimo-muco-nazal Yagitta din punte, trec prin trunchiul nervului facial pînă la nivelul ganglionului geniculat, apoi prin nervul mare pietros superficial, pînă la ganglionul pterigo-palatin, în care face releul, iar de aici pornesc fibrele postganglionare prin ramurile trigeminale destinate foselor nazale.

În afară de inervația senzitivă și organo-vegetativă a zonei olfactoare, mai există și cea senzorială (fig. 11), care participă la aparatul nervos al olfacției, fiind asigurată de prima pereche de nervi cranieni, olfactivul, care-și are originea în afara nevraxului. Celulele senzoriale periferice Schultze, situate în pata galbenă, au aspectul de celule nervoase bipolare, avînd două prelungiri, una centrală cilindraxială și alta periferică dendritică, care se termină la suprafața mucoasei olfactive prin unul sau mai mulți cili imobili, denumiți peri olfactivi. Dendritele celulelor bipolare, care se termină liber între celulele epiteliale ale mucoasei nazale, servesc la transmiterea excitațiilor olfactive. Prelungirile centrale, grupate în filete plexiforme, în număr de 25—30, străbat orificiile lamei ciuruite și formează fibrele nervului olfactiv, ce ocupă partea inferioară a bulbului olfactiv și fac sinapsă cu dendritele celulelor mitrale de la acest nivel. Excitația chimică, culeasă de mucoasa olfactivă, urmează drumul căilor olfactive senzoriale spre centrii olfactivi din creier, care o transformă în senzație olfactivă. Centrii olfactivi primari primesc impresia olfactivă brută și o transmit centrilor olfactivi secundari, care o transformă în senzație olfactivă. Aceasta se asociază, prin centrii olfactivi terțiari, la numeroase alte funcții, îndeosebi de ordin vegetativ, fiind punctul de plecare al căilor reflexogene, ce comandă mișcările de apărare reflexe.

În tratatele de anatomie se descriu ca făcînd parte din rinencefal: bulbul olfactiv, tractul olfactiv cu piramida olfactivă și tuberculul olfactiv, substanța perforată anterioară, zona piriformă, formația hipocampică, circumvoluția paraterminală, trigonul cerebral sau fornixul, nucleul habenulei și, după unii autori, *septum lucidum*.

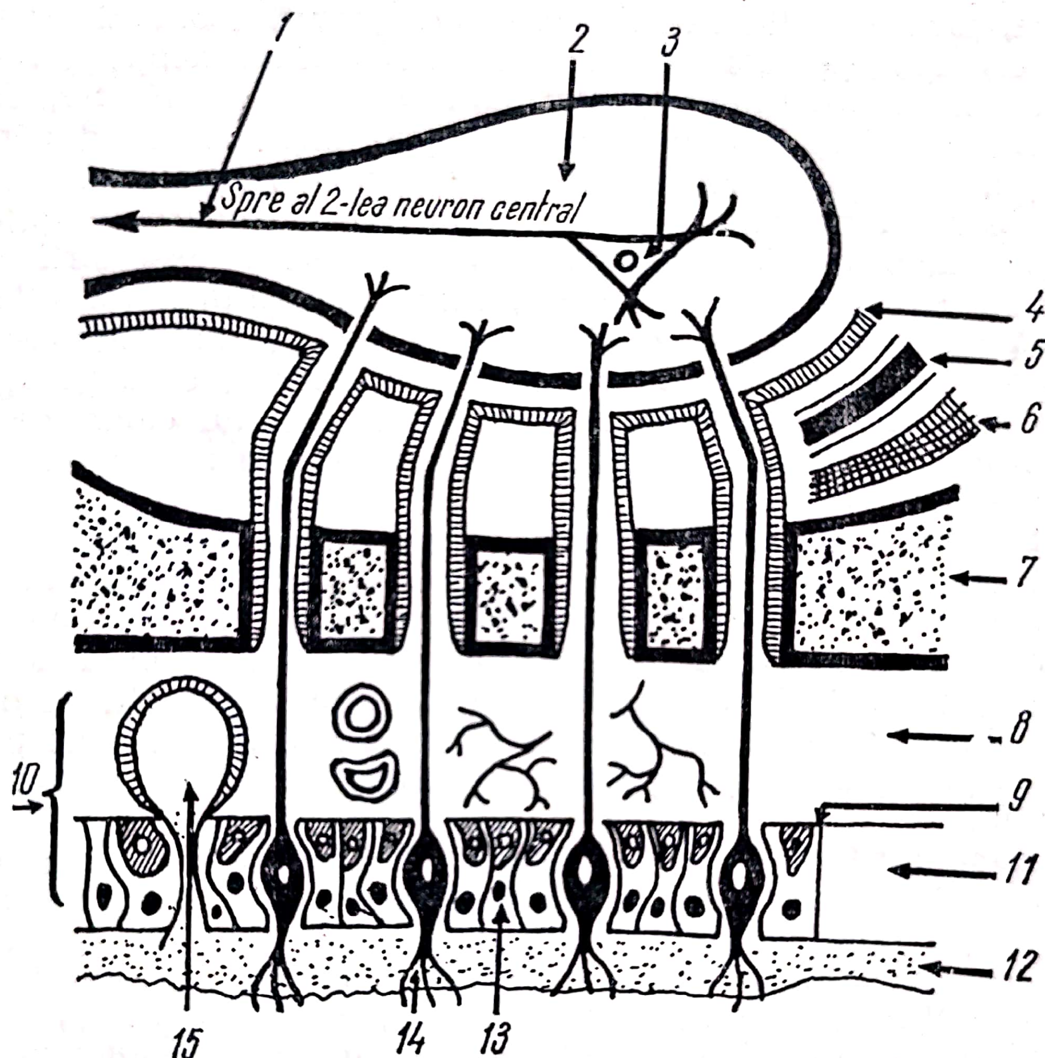


Fig. 11. — Mucoasa olfactivă și bulbul olfactiv.

1 — Al II-lea neuron; 2 — bulbul olfactiv; 3 — celula mitrală; 4 — *Pia mater*; 5 — arahnoida; 6 — *Dura mater*; 7 — lama ciuruită; 8 — corion; 9 — celule bazale; 10 — mucoasa; 11 — epiteliu; 12 — mucus; 13 — celule de susținere; 14 — celule Schultze; 15 — glanda Bowmann.

1. **Bulbul olfactiv** *(bulbus olfactorius)* este o masă nervoasă de formă ovoidă și de culoare roșcată, așezată la extremitatea anterioară a șanțului olfactiv de pe fața orbitală a lobului frontal. Fața sa inferioară se așază pe lama ciuruită a etmoidului și

primeşte filetele nervului olfactiv, iar extremitatea sa posterioară trimite prelungirea numită tractul olfactiv.

2. **Tractul olfactiv** *(tractus olfactorius)*, denumit şi bandeleta sau pedunculul olfactiv, se îndreaptă posterior, mergînd în şanţul olfactiv, pînă la extremitatea sa posterioară. El este o fîşie albă, îngustă, care iese din extremitatea posterioară a bulbului olfactiv şi trece înapoi, pe faţa orbitală a lobului frontal, acoperind şanţul olfactiv. La extremitatea posterioară a şanţului olfactiv, tractul olfactiv se desface în două bandelete mai mici, care se depărtează în unghi, delimitînd spaţiul perforat anterior şi care cuprind, între ele, cele două ridicături cenuşii, piramida şi tuberculul olfactiv.

Fasciculele rezultate din tractul olfactiv se numesc strii, dintre care una se îndreaptă în afară, fiind denumită stria olfactivă laterală sau externă, ce se sfîrşeşte în uncusul hipocampului, iar cealaltă este stria olfactivă medială sau internă, care se duce la partea anterioară şi inferioară a ciocului corpului calos, de unde se continuă, probabil, cu *indusium griseum*, care face parte din circumvoluţia intralimbică.

3. **Substanţa perforată anterioară** este zona delimitată antero-lateral de cele două strii olfactive, postero-intern de tractul optic şi postero-extern de uncusul hipocampului. În sus, spre emisferul cerebral, ea se continuă cu substanţa cenuşie a corpului striat şi *claustrum*-ului. Pe faţa sa inferioară, ea este străbătută de o bandeletă oblică, denumită bandeleta diagonală, care continuă pedunculul corpului calos spre partea anterioară a circumvoluţiei hipocampului.

4. **Zona piriformă** cuprinde partea anterioară a circumvoluţiei hipocampului (*uncus*) şi o bandă de substanţă cenuşie, care merge de-a lungul striei laterale şi ajunge la hipocamp. Ea se încrucişează, cam la mijlocul ei, cu o fîşie de substanţă cenuşie îngustă, care se continuă, la extremitatea laterală, cu circumvoluţia dinţată, numindu-se coarda circumvoluţiei dinţate sau bandeleta Giacomini. Porţiunea din uncus care se găseşte înapoia cozii circumvoluţiei dinţate, a fost numită circumvoluţia intralimbică.

5. **Formaţiunea hipocampică** cuprinde: *indusium griseum*, nervii sau striile longitudinale Lancissi, *tenia tectae*, corpul godronat şi cornul Ammon, fiind situată pe faţa medială a emisferei cerebrale.

Indusium griseum acoperă faţa superioară a corpului calos şi se continuă cu *cingula*.

Striile mediale mai poartă numele de tracturi Lancissi, nervii Lancissi sau tracturi albe.

Striile laterale se mai cheamă şi *tenia tectae*, fiind acoperite de circumvoluţia corpului calos.

Corpul godronat (circumvoluţia dinţată) este continuarea înapoi a acestor striuri sau tracturi, descrise mai înainte, fiind, lateral, în raport cu scoarţa cerebrală a feţei interne a emisferelor, iar anterior, se continuă cu pedunculii corpului calos şi cu bandeleta diagonală.

6. **Circumvoluţia paraterminală Zuckerkandl** (*girus subcalosus*) este zona triunghiulară din scoarţa cerebrală situată înaintea lamei terminale.

7. **Trigonul cerebral** este o formaţiune comisurală, denumită şi fornix sau bolta cu 3 stîlpi. Fibrele celulelor din hipocamp trec spre faţa lui ventriculară, unde formează o pătură de substanţă albă, denumită *alveus*, iar de aici fibrele converg spre faţa medială a hipocampului, pentru a forma *fimbria*, un fascicul lăţit de fibre albe, ce se găsesc deasupra circumvoluţiei dinţate şi imediat sub partea inferioară a fisurii coroidale. Corpul fornixului se află deasupra pînzei coroidiene şi a canalului ependimar al celui de al treilea ventricul. Este de reţinut că fornixul sau trigonul cerebral reprezintă calea aferentă pentru arhipalium, iar fibrele sale, întrerupte în corpurile mamilare, trec în nucleul anterior al talamusului, prin tractul mamilo-talamic şi la tegmentul trunchiului cerebral, prin tractul mamilo-tegmental.

8. **Nucleul habenulei** face parte din diencefal şi anume din epitalamus. Conexiunile dintre centrii olfactivi (fig. 12) sînt prezentate în felul următor: de la celulele mitrale şi cele cu aspect de pensulă, pleacă axonii în tractul olfactiv, ajungînd mai departe în rădăcina olfactivă externă şi olfactivă internă, în trigonul olfactiv şi în substanţa perforată anterioară. Fibrele care pornesc din trigonul olfactiv şi substanţa perforată anterioară ajung, prin intermediul rădăcinii olfactive interne a girusului olfactiv median şi a girusului subcalos, la *indusium griseum*, formînd, pe linia mediană a corpului calos, striile longitudinale Lancissi, iar apoi, prin *fascicola cinerea* şi *fascia dentata* ajung în cornul Ammon. Alte fibre trec prin rădăcina olfactivă externă (girusul olfactiv lateral) şi ajung la *uncus*. Fibrele care pornesc din substanţa perforată anterioară, trigonul olfactiv şi bandeleta Broca, trec de-a lungul septului lucid, ajung în partea caudală a trigonului şi merg, prin stîlpul posterior al acestuia, în fascia dentată şi cornul Ammon. Unele fibre perforează corpul calos, ajung în partea dorsală a lui şi urmează calea striilor longitudinale Lancissi, iar apoi prin *fascicola cinerea*, merg în fascia dentata şi cornul Ammon. Fibrele care pleacă din substanţa perforată anterioară, comisura anterioară şi *septum lucidum* trec în striile terminale dintre nucleul caudal şi talamus, ajungînd la nucleul amigdalian, pe calea stîlpului pos-

terior al trigonului cerebral și al fimbriei. Fibrele din girusul subcalos ajung la trigonul habenulei, prin striile medulare, care separă fața dorsală a talamusului de cea internă. După alte date din literatură, care par mai exacte, căile olfactive senzoriale (corticopete) pornesc de la celulele Schultze la celulele mitrale, iar neuritele acestora merg de-a lungul tractului olfactiv, din care

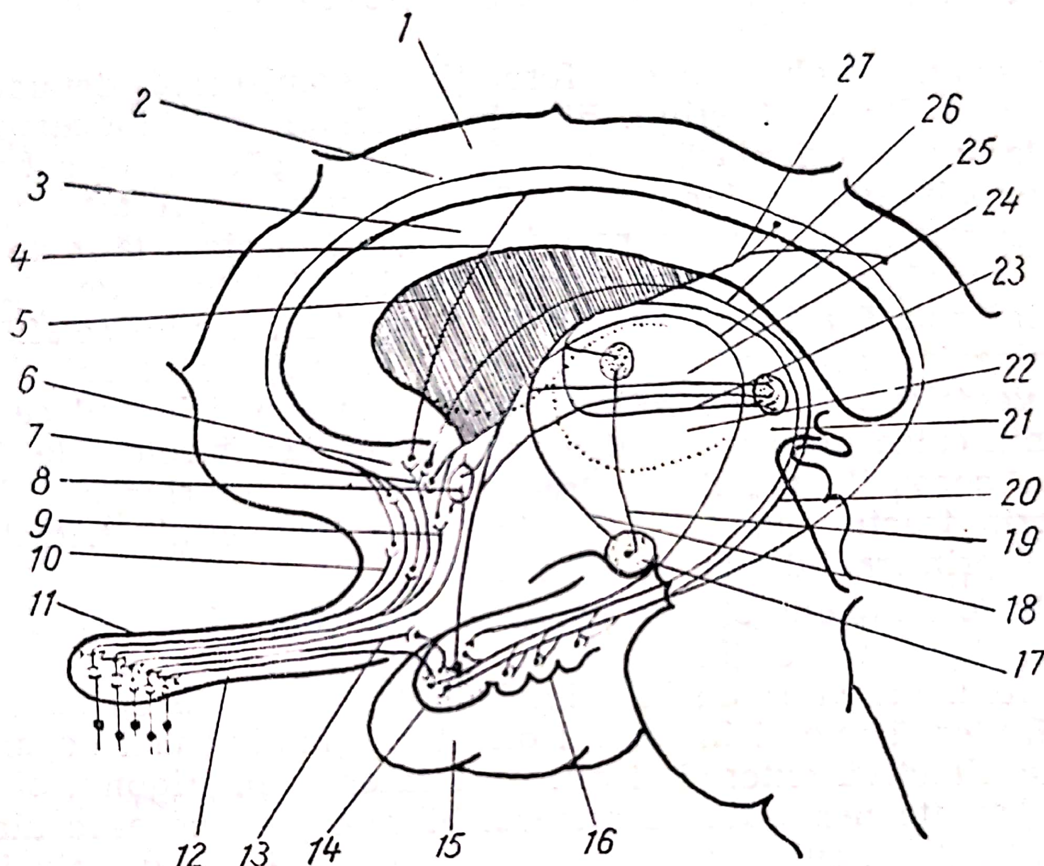


Fig. 12. — Schema conexiunilor principale din rinencefal.

1 — *Gyrus cinguli;* 2 — striile longitudinale Lancissi; 3 — corpul calos; 4 — fibre perforante; 5 — capul nucleului caudat; 6 — girusul subcalos; 7 — aria paraolfactivă; 8 — comisura anterioară; 9 — trigonul olfactiv; 10 — stria olfactivă medială; 11 — bulbul olfactiv; 12 — tractul olfactiv; 13 — stria olfactivă laterală; 14 — nucleul amigdalian; 15 — lobul temporal; 16 — *Girus dentatus;* 17 — corpul mamilar; 18 — tractul mamilo-talamic (fasciculul Viq d'Azyr); 19 — *Columna fornicis;* 20 — *Fimbria fornicis;* 21 — nucleul habenulei; 22 — talamusul; 23 — striile medulare; 24 — nucleul anterior al talamusului; 25 — *Stria terminalis;* 26 — fornix; 27 — fibre perforante.

pornesc trei căi spre centrii olfactivi secundari. Una dintre acestea este mai scurtă și trece, prin stria olfactivă laterală, direct la scoarța uncusului hipocampului. Alta, merge prin stria olfactivă medială și se continuă, ocolind pe deasupra corpul calos, prin *gyrus subcalosus*, striile longitudinale (Lancissi), mediale și laterale, *gyrus fasciolaris*, *gyrus dentatus* (*corpus godrenat* al francezilor), bandeleta Giacomini și ajunge tot la scoarța uncusului

hipocampic. Cea de a treia cale merge pe sub corpul calos, prin *septum lucidum,* la fornix, constituind *tractus olfactorius septi* şi întîlneşte calea supracaloasă la nivelul *gyrus fasciolaris,* mergînd împreună cu acesta, prin fimbrie, tot la scoarţa uncusului hipocampului.

În ceea ce priveşte căile olfactive reflexe (corticofuge), acestea merg, în majoritate, pe traiectul fornixului cerebral, care are o dublă conducere. Ele pleacă din cornul Ammon, prin *alveus* şi *fimbria,* asociindu-şi fibre din *comisura hipocampi.* Căile centrifuge din fornix unesc scoarţa hipocampului cu centrii diencefalici, mezencefalici şi chiar rombencefalici, comandînd mişcările reflexe dependente de trunchiul cerebral. Aşa este, de exemplu, *tractus corticomamillaris,* care porneşte de la hipocamp la nucleul medial din corpul mamilar şi se continuă prin *tractus mamillaris princeps* care, urcînd în sus şi dorsal, se împarte în *tractus mamillo-talamicus* (Viq d'Azyr), ce mijloceşte reacţiile în sistemul motor extrapiramidal la excitaţia olfactivă şi *tractus mamilo-tegmentalis* (Gudem), de unde impulsurile merg la nucleii motori ai nervilor capului şi la nervii spinali, prin tracturile tecto-spinal şi reticulo-spinal, coordonînd mişcările asociate reflexe la excitaţia olfactivă. Tot din căile corticofuge ale fornixului se desprinde un fascicul subţire, *tractus cortico-habenularis,* care se termină în nucleul habenulei şi care, mai departe, se continuă cu *tractus habenulo-intercruralis (fascicolus retroflexus* Meynert) şi tractul intercruro-tegmental, mergînd la formaţia reticulată din mezencefal, precum şi prin tractul intercruro-mezencefalic, prin care ajunge la formaţia cenuşie din jurul apeductului Sylvius şi apoi, prin fasciculul longitudinal dorsal, care este sediul centrilor vegetativi superiori, se leagă de bulbul rahidian sau măduva prelungită, producînd reacţii la excitaţiile olfactive.

Mai sînt şi unele căi corticofuge care străbat direct fornixul sau trigonul cerebral, unind fasciculele subcaloase cu centrii girului fornicat; astfel sînt: *tractus olfacto-mezencefalicus* (Walenberg), care vine direct de la centrii primari, unind sfera olfactivă respectivă cu centrii din mezencefal; căile comisurale olfactive; care unesc simetric scoarţa hipocampului prin *comisura rostralis (olfactoria)* şi căile centrifuge cortico-bulbare. Zona olfactivă secundară mai are conexiuni cu neocortexul lobului frontal prin *cingulum, fasciculus uncinatus,* precum şi cu faţa medială a lobului frontal prin *fornix longus.*

Din aceste date rezultă că rinencefalul şi-a pierdut mult din valoarea sa olfactorie la om, unele părţi ale sale preluînd funcţii visceroreglatoare şi asociative (Riga).

În ceea ce privește nucleul amigdalian, acesta este în legătură cu căi centripete care pleacă din tuberculul olfactiv și prin căi centrifuge *(taenia semicircularis)* cu hipocampul, care n-are numai funcție olfactivă. Prin alte căi de asociație, nucleul amigdalian este în legătură și cu nucleii trigemenului și facialului, comandînd la carnasiere, prin formațiunea reticulată, mișcările reflexe de adulmecare, ce deservesc simțul oral (Elze). Se pare, deci, că, alături de hipocamp, se găsește un centru de asociere al impresiilor olfactive în reflexe mai complicate (Riga).

În concluzie, calea olfactivă prezintă un neuron periferic sau receptor, reprezentat de celulele Schultze și neuroni centrali: primul neuron central fiind situat în bulbul olfactiv, al doilea în centrii olfactivi primari și al treilea în centrii olfactivi secundari, care sînt centrii corticali de integrare. Referindu-ne la centrul cortical al mirosului, acesta este situat în lobul temporal și cuprinde uncusul hipocampului, cornul Ammon și extremitatea anterioară a circumvoluției corpului calos.

d) **HISTOSTRUCTURA**

Structura histologică a mucoasei olfactive a fost descrisă pentru prima dată de Eckhard și Ecker (1855), Schultze (1856—1862) și Krause (1876). Aceste studii au remarcat că mucoasa olfactivă a vertebratelor este compusă din cele trei elemente celulare: celule de susținere, celule bazale și celule receptoare, formînd un tot unitar. Această continuitate dintre receptorii intraepiteliali și porțiunile terminale ale nervului olfactiv, postulată de Schultze, nu a fost descoperită pînă la metodele de colorare a nervilor (Babuhin, Ehrlich, Retzius, Cajal). În 1963, Tucker înregistrează activitatea electrică a trigemenului după stimularea mirosului, ceea ce confirmă inervația trigeminală a mucoasei olfactive.

Observațiile ultrastructurale cu microscopul electronic, asupra mucoasei olfactive, au fost efectuate pentru prima dată de Bloom și Engström (1952) pe oameni și de Bloom, în 1954, la amfibii, completînd datele de microscopie optică. Gasser, în 1956, a măsurat diametrul axonilor olfactivi, găsind o valoare medie de 2 μ. Ulterior, a fost descrisă mucoasa olfactivă la multe specii de animale. Așa, de exemplu, dacă dimensiunile acesteia au fost apreciate între 2—4 cm² la oameni, diferă mult la celelalte animale, fiind de 9,3 cm² la iepuri (Allison, 1953), 20,8 cm² la pisică (Neguș, 1958). Totuși, dimensiunile epiteliului senzorial, nu constituie un indiciu al acuității olfactive, întrucît densitatea recepto-

rilor variază nu numai de la o specie animală la alta, dar și la același animal, de la un punct la altul (Graziadei, 1971). Chouard H. C. și Jarvis-Mauvais A., în 1970, au dovedit variații histologice după vîrstă ale mucoasei olfactive a omului, făcînd corelație, pe de o parte, cu sensibilitatea și discriminarea olfactivă, iar pe de altă parte, cu vîrsta individului și sexul.

Tot în 1970, Fortunato V. și Bindoni M. au dovedit efectul pinealectomiei asupra aspectului histologic al mucoasei olfactive a șoarecelui, care se atrofiază la 240 de zile după intervenție, interesînd mai ales corionul și glandele Bowmann. Nu de mult, a fost dovedită și posibilitatea regenerării celulelor olfactive (Graziadei, Metcalf, 1971), ceea ce nu se întîmplă cu neuronii S.N.C.

Mucoasa olfactivă este alcătuită din epiteliu olfactiv și corion. Epiteliul olfactiv este cilindric, de tip respirator, ciliat și acoperit de mucusul tensioactiv, la nivelul căruia se produc fenomenele fizico-chimice, care reprezintă originea senzațiilor olfactive. În ceea ce privește corionul, acesta este suportul conjunctiv al epiteliului, care-l fixează de lama ciuruită a etmoidului. El cuprinde: glande tubulo-acinoase mucigene Bowmann, care au un conduct drept ce traversează epiteliul și terminații nervoase trigeminale orto- și parasimpatice, precum și vase, care vin din etmoidalele posterioare și sfeno-palatină. Aceste vase se termină în capilare fine subepiteliale, formînd anse. S-a admis posibilitatea anatomică a schimburilor respiratorii între sîngele circulant în capilare și aerul din fosele nazale, ceea ce ar condiționa captarea O_2 necesar fenomenelor de oxido-reducere. Epiteliul olfactiv este format din: celule bazale, de susținere și receptoare (neuroni bipolari). Celula bipolară (Schultze) are o prelungire dendritică, prin care ajunge la suprafața mucoasei nazale. În apropiere de terminația ei, prezintă o umflătură cu 6—8 grăunțe mici și apoi se prelungește cu niște perișori, denumiți cili olfactivi, care sînt așezați la suprafața mucoasei nazale între celulele epiteliale. Axonii celulelor bipolare sînt fibre amielinice subțiri și lungi, care trec printre celulele bazale, prin corion și lama ciuruită, făcînd sinapsă cu dendritele celulelor mitrale. Dacă ne referim la dendritele celulelor Schultze, acestea sînt uniforme, cilindrice și rectilinii, fiind situate între celulele de susținere.

În ceea ce privește ultrastructura mucoasei olfactive (fig. 13), aceasta reprezintă o unitate structurală în care fiecare componentă histologică este integrată anatomic și funcțional cu celelalte. S-a stabilit prezența unui set de filamente tipic (9+2) în procesele ciliare ale receptorilor, precum și prezența de microvili, mai curînd



decît de cili, în celulele de sprijin, care mai conțin și unele granule, presupuse secretorii. S-a mai descris prezența constantă de mitocrondrii în celulele receptoare și un sistem de membrane, recunoscute ulterior ca fiind reticulul endoplasmic rugos, în perikarionul lor. Referindu-ne la rădăcinile nervilor olfactivi și *fila*

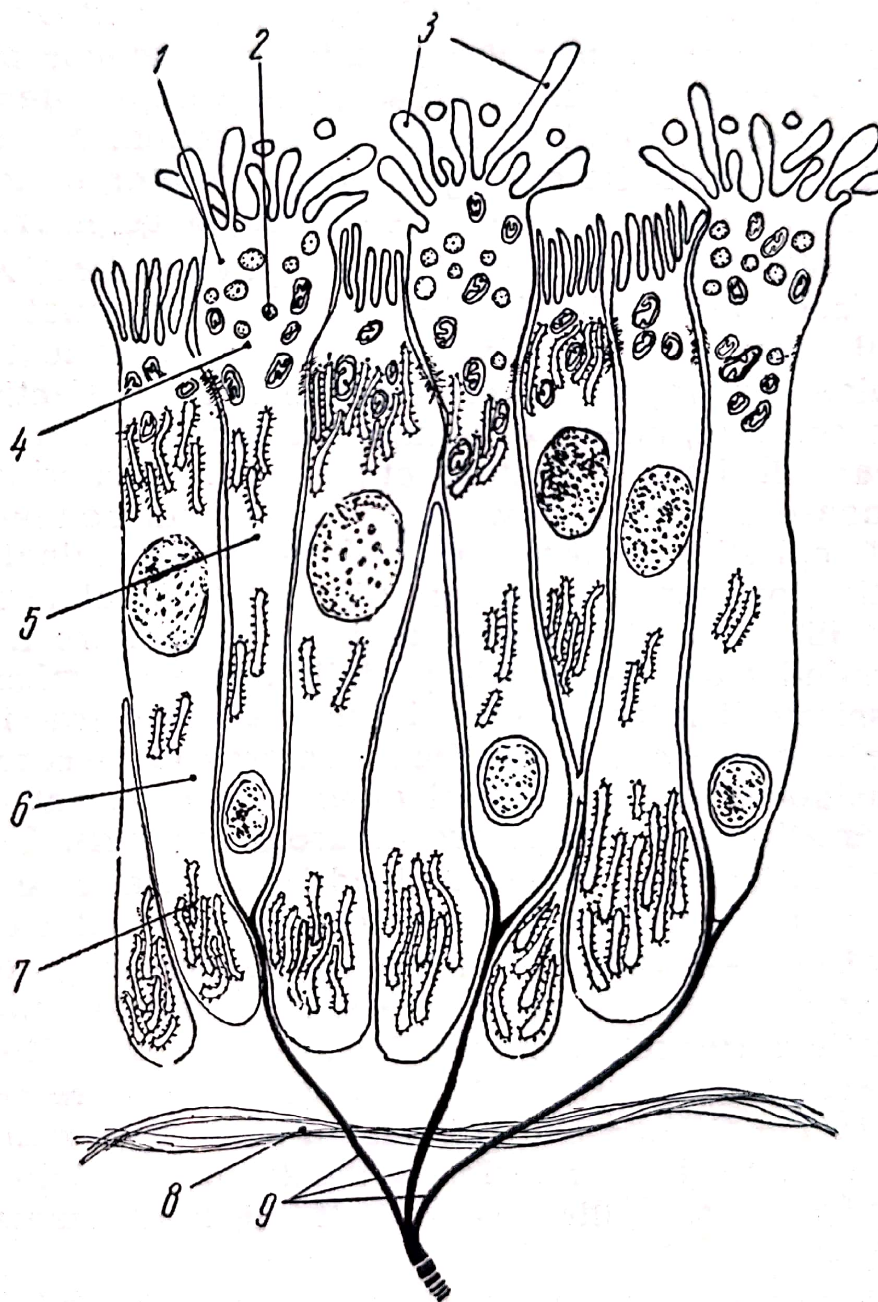


Fig. 13. — Structura mucoasei olfactive (după observații la microscopul electronic).

1 — Celula olfactivă; *2* — vezicula; *3* — cil; *4* — dendrite; *5* — celula receptoare; *6* — celula de susținere; *7* — reticul endoplasmic; *8* — membrana bazală; *9* — axoni (*fila olfactoria*).

olfactoria, se consideră că acestea sînt omogene neuronic (fig. 14), conţinînd doar axoni olfactivi şi nefiind descrise la acest nivel alte fibre senzoriale sau eferente. Spre deosebire de fibrele nervoase din alte părţi ale sistemului nervos, fasciculele nervoase de la nivelul *fila olfactoria* a iepurelui sînt închise în mezaxoni, iar cele mai multe din fibrele nervoase ale unui fascicul nu sînt în contact direct cu mediul extracelular (Lorentzo, 1963). Din aceeaşi figură rezultă că cel puţin 5 fascicule nervoase conţin numeroşi axoni mici, iar mezaxonii au continuitate cu spaţiile extracelulare.

Celulele de susţinere, considerate de obicei ca elemente izolatoare sau de sprijin, au dobîndit recent o semnificaţie diferită. Contactele interreceptoare, observate prin microscopie electronică la nivelul perikarionilor epiteliului olfactiv al broaştei ţestoase (fig. 15, 16, 17), ne arată că mari suprafeţe ale corpurilor celulare receptoare fac contacte largi (Graziadei, 1971). De curînd, s-a mai dovedit că atît neuronii olfactivi, cît şi celulele de sprijin (fig. 18) sînt elemente instabile, înlocuite tot timpul vieţii vertebratelor adulte (Graziadei, Metcalf, 1970, 1971).

Analizînd structura bulbului olfactiv (fig. 19), se constată mai multe straturi, pornind de la suprafaţa ventrală a acestuia, spre interior, după cum urmează:

1. Stratul de fibre olfactive alcătuit din axonii celulelor senzoriale bipolare, care străbat lama ciuruită şi ajung la stratul glomerular. La nivelul glomerulilor, axonii celulelor bipolare se des-

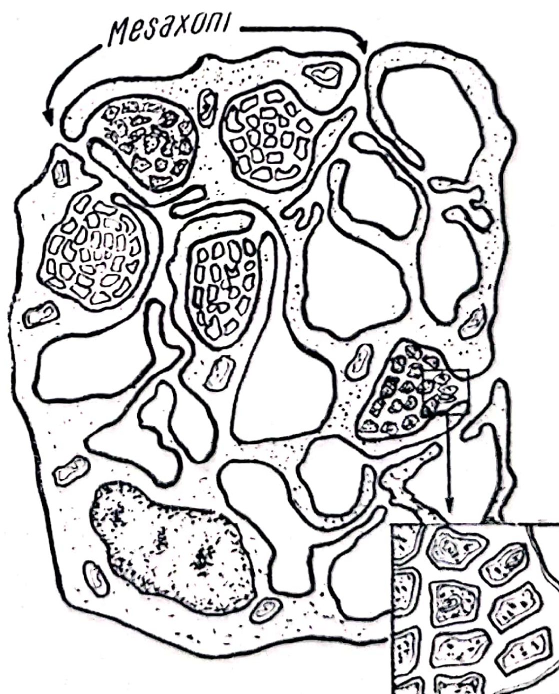


Fig. 14. — Reprezentarea schematică a organizării filei olfactoria la iepure (după observaţii la microscopul electronic).

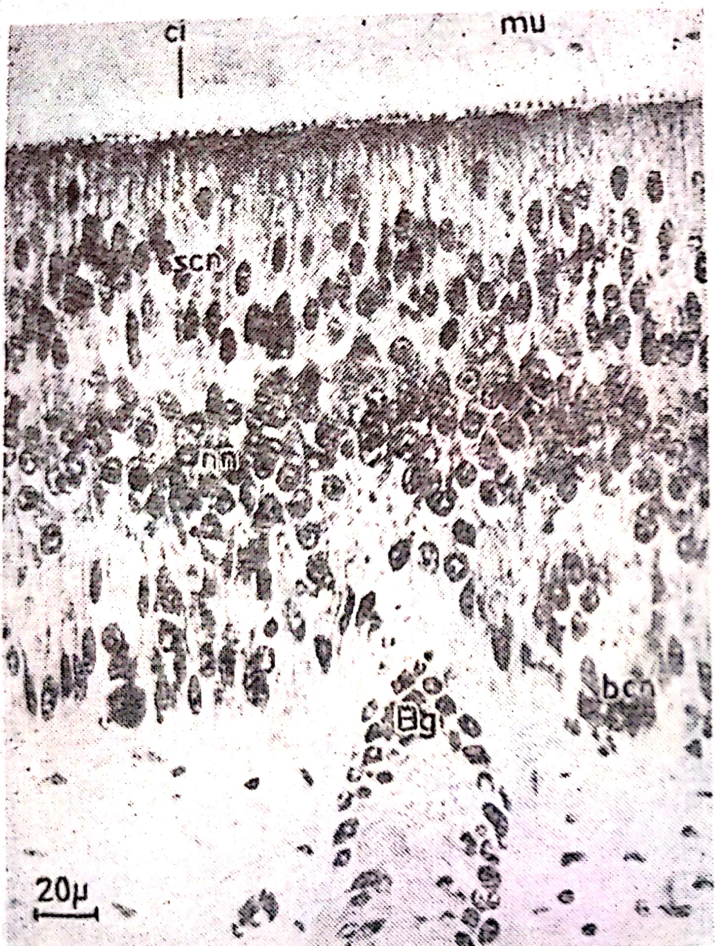


Fig. 15. — Secțiune histologică prin mucoasa olfactivă de broască țestoasă *(Gophertortoise)*, colorată cu hematoxilină (după Graziadei):

mu=mucoasă, *ci*=cili, *scn*=nucleii celulelor de sprijin, *nn*=nucleii neuronilor, *bon*=nucleii celulelor bazale, *Bg*=glanda Bowmann.



Fig. 16. — Secțiune histologică frontală prin nasul broaștei țestoase, arătînd zona de tranziție dintre epiteliul respirator ciliat la stînga și epiteliul *VN* la dreapta săgeții. În acesta din urmă un strat de nuclei ai celulelor de sprijin *(scn)* este aranjat separat de stratul de nuclei neuronici *(nn)*. Nu s-au observat cili pe suprafața *epiteliului (VN) (după Graziadei)*.

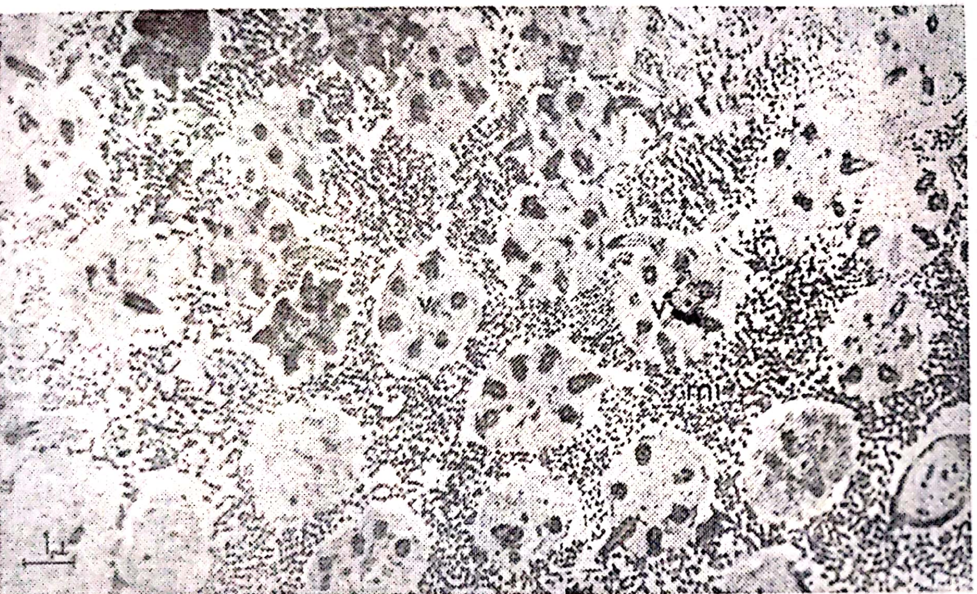


Fig. 17. — Secţiune tangenţială la suprafaţa mucoasei olfactive de broască ţestoasă. Se observă numai veziculele olfactive *(V)* ale receptorilor, microvililor şi celulelor de sprijin (după Graziadei).



Fig. 18. — Neuronii olfactivi la broasca ţestoasă au de obicei, o dendrită cilindrică lungă, vu o veziculă olfactivă asemănătoare cu o minge. În receptorul *(R)*, reprezentat aici, s-a găsit un cil *(ci)* unic; Vezicula olfactivă nu este proeminentă iar dendrita are forma unei mingi. Aceste variaţii morfologice sînt obişnuite la majoritatea vertebratelor. Celulele de sprijin *(sc)*, umplute cu granule secretorii, înconjoară receptorul (după Graziadei).

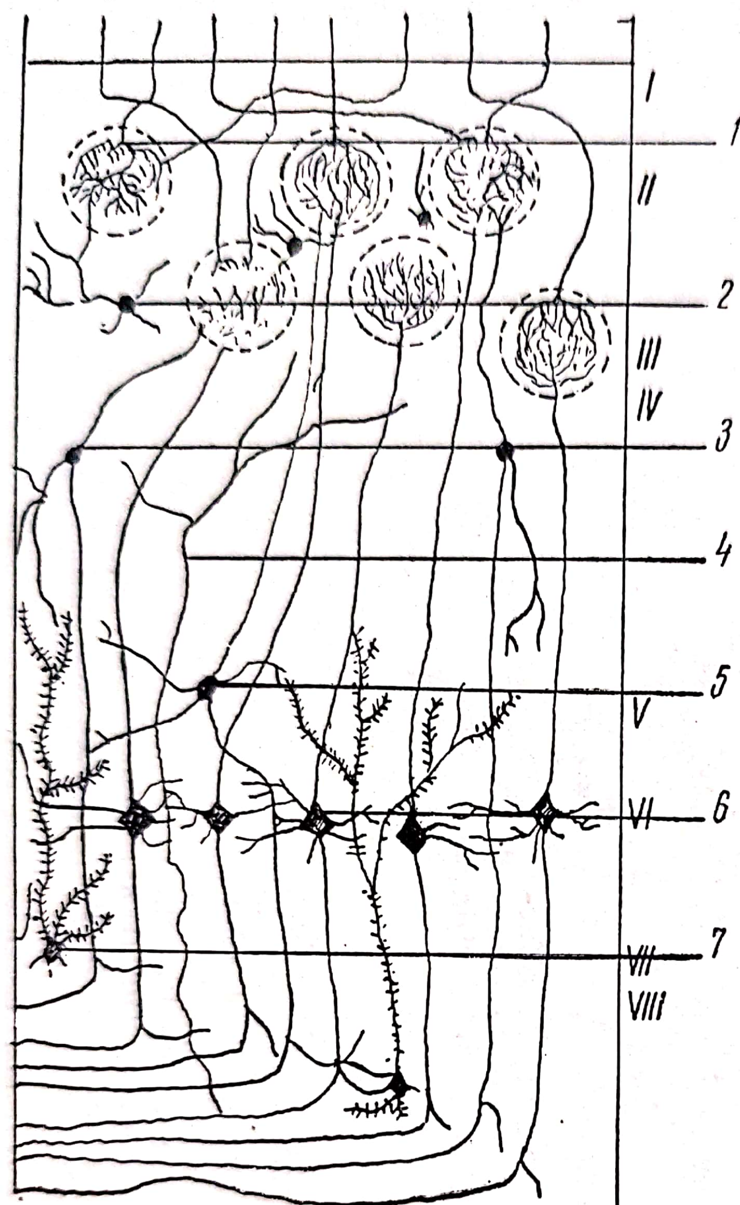


Fig. 19. — Structura bulbului olfactiv.
I — Stratul zonal (fibros); *II* — stratul glomerular; *III* — stratul granular extern; *IV* — stratul piramidal extern; *V* — stratul molecular extern; *VI* — stratul piramidal intern (celule mitrale); *VII* — stratul molecular intern; *VIII* — stratul granular intern. *1* — Glomerul olfactiv; *2* — celulă granulară superficială; *3* — celulă în formă de pensulă *(Pinselzelle)* mică; *4* — fibre recurente ale celulelor mitrale; *5* — celulă în formă de pensulă *(Pinselzelle)* mare; *6* — celulă mitrală; *7* — celulă granulară.

fac în numeroase fibre, care fac sinapse cu dentritele celulelor mitrale și cu cele ale unor celule care au aspect de pensulă (bidinea).

2. Glomerulii au aspectul unui ghem de fibre nervoase, legătura dintre axoni și dendrite, la acest nivel, făcîndu-se prin contact și nu prin continuitate.

3. Stratul granular extern, alcătuit din celule granulare, ce sînt situate în apropiere de glomeruli, dar care se întind pînă la celulele mitrale.

4. Stratul piramidal extern, care conține celule în formă de pensulă *(Pinselzellen)*.

5. Stratul molecular extern, conține tot celule în formă de pensulă, însă ceva mai mari.

6. Stratul piramidal intern, cuprinde celule mitrale, ce servesc la transmiterea influxului nervos, ca şi celule în formă de pensulă.

7. Stratul molecular alcătuit din celule granulare.

8. Stratul intern granular, format tot din celule granulare.

Trebuie reţinut, pe de o parte, că prelungirile axonale ale celulelor granulare pot ajunge pînă la celulele mitrale, unde fac sinapsă cu dendritele sau cu corpul celulei mitrale, iar pe de altă parte, axonul unei celule mitrale trimite fibre recurente spre celula granulară, făcînd contact cu dendrita sau cu corpul celulei.

Celulele granulare se găsesc între celulele mitrale şi se întind pînă la stratul glomerular. În ceea ce priveşte celulele cu aspect de pensulă, ele îşi trimit dendritele la glomeruli, unde fac sinapsa cu axonii celulelor bipolare, completînd totodată spaţiul dintre glomeruli şi celulele mitrale. Axonii celulelor cu aspect de pensulă urmează calea tractului olfactiv, prin comisura anterioară, la tractul olfactiv şi bulbul olfactiv de partea opusă.

Fiecare glomerul este în relaţie cu 26 000 receptori olfactivi şi, pe de altă parte, cu 24 de celule mitrale şi cu 68 de celule cu aspect de pensulă. Axonul celulei mitrale are, mai întîi, o direcţie verticală, după care se îndoaie în unghi drept, trecînd prin tractul olfactiv, care cuprinde o parte centrală gelatinoasă şi celule nervoase, triunghiulare sau fuziforme. De la acestea pleacă axonii ce trec prin comisura anterioară în tractul olfactiv de partea opusă şi ajung, în felul acesta, la bulbul olfactiv.

Referindu-ne la structurile histologice, începînd de la bulbul olfactiv, se remarcă că tractul olfactiv este format din axonii celulelor mitrale şi ai celulelor în pensulă, precum şi dintr-un strat profund de celule. Aceeaşi structură o are şi trigonul olfactiv. Substanţa perforată anterioară este alcătuită dintr-un strat superficial de fibre precum şi dintr-altul de celule care se aranjează în grupe. Aceeaşi structură o mai prezintă bandeleta diagonală, girusul subcalos, girusul olfactiv lateral şi girusul semilunar. În ceea ce priveşte girusul hipocampului, respectiv *sulcus*-ul hipocampului, acesta are o structură de alocortex, ca şi cornul Ammon şi fascia dentată. În scoarţa circumvoluţiei hipocampului apar următoarele modificări: straturile II şi III sînt reduse numai la cîteva celule, stratul molecular se dezvoltă mai mult, stratul IV lipseşte şi se dezvoltă straturile V şi VI, care sînt formate din celule piramidale şi polimorfe. De asemenea, în cornul Ammon, se observă dezvoltarea stratului de celule piramidale, pe lîngă stratul de celule moleculare şi celule polimorfe. De-a lungul *sulcus*-ului hipocampului, evaginarea marginii superioare a cornului

Ammon, formează fascia dentată, care prezintă aceeaşi structură ca şi cornul Ammon, celulele piramidale fiind, însă, mai mici. Aşadar, structura fasciei dentate poate fi considerată mai primitivă, fiind alcătuită dintr-un strat molecular, altul granular (strat de celule piramidale modificat) şi dintr-un strat de celule polimorfe.

2.

FIZIOLOGIA OLFACȚIEI

A. SUBSTANȚELE ODORANTE

Prezintă o serie de caractere: chimice, fizice și senzoriale.

a) **Caractere chimice.** A face o paralelă între miros și structura chimică a substanțelor odorante este mult mai greu ca între gust și substanțele gustative. Lipsa unui criteriu de clasificare a substanțelor odorante ne obligă să ținem seama de faptul că fiecare substanță își are mirosul său particular.

Clasificarea substanțelor odorante a preocupat pe cercetători începînd cu Linné, Zwaardemaker, Collet, Heynix și pînă astăzi. Dacă Zwaardemaker a recunoscut 9 elemente olfactive fundamentale sau corpi odoranți, Heynix s-a limitat numai la 7, după cum urmează: iritant (amoniac, brom, mentol); putred (cadavru, pește stricat); fetid (usturoi); ars (lapte ars, cafea arsă); aromat (vin, eucaliptol, gomenol); vanilat (crin, trandafir); eterat (cloroform, eter).

Clasificarea mirosurilor după un plan calitativ este destul de dificilă. Pentru Crocher și Henderson, în toate mirosurile există patru compuși fundamentali: dulce, acid, ars, amar. Eslberg, Brewer și Levy au arătat că printre toate substanțele odorante, puține sînt favorabile explorării mirosului, numai cafeaua, feniletanolul și moscul fiind stimulante olfactive pure.

Substanțele odorante pot fi clasificate în 3 grupe:

1) grupa substanțelor odorante cu structură și miros asemănător;

2) grupa substanțelor care au structură asemănătoare dar cu miros deosebit;

3) grupa substanțelor care au structură diferită și miros asemănător.

1) *Substanțele odorante cu structură și miros asemănător.*

Printre acestea, se află vaporii, care au miros asemănător destul de pronunțat, însă nu identic. Așa, de exemplu, limonenul inactiv optic, sau dipeptenul, are miros de lămîie, la fel α-naftaldehida și β-naftaldehida, γ-lactona și Δ-lactona, γ-valerolactona și Δ-valerolactona. Mirosuri asemănătoare mai au carvacrolul și timolul. Aceste substanțe se deosebesc, din punct de vedere chimic, numai prin poziția grupei hidroxil în ciclul benzenic. Mai există asemănare și între mirosul unor substanțe, care se deosebesc numai prin poziția atomilor halogenilor în structura lor, ca de exemplu 2, 4 și 3, 4-diclorbenzaldehida. Între substanțele odorante cu structură și miros asemănător, sînt și cele care au, în gruparea nitrică, următoarea situație: o-, m-, p- (o-, m-, p-nitrotoluol).

2) *Substanțe odorante care au structură asemănătoare și miros diferit*, cum sînt unii izomeri optici, ce se pot deosebi ușor după miros, ca de exemplu: n-n-dimetil-α-naftilamină care are un miros plăcut și n-n-dimetil-β-naftilamină, cu un miros neplăcut; o-oxi-benzaldehida cu un miros plăcut și p-oxibenzaldehida care n-are miros; p-metoxiacetofenona care are un miros aromat și m-izomerul care este lipsit complet de miros. Meta-amino-acetofenona și meta-amino-benzaldehida au un miros destul de slab. În ceea ce privește vanilina, aceasta are un miros cunoscut, pe cînd izovanilina n-are miros. Mirosuri deosebite, mai au eugenolul și izoeugenolul, precum și eterul dimetilic al acidului transhexahidroftalucic, care nu are nici un miros, spre deosebire de antipodul optic (levogir) care are un miros puternic.

3) *Substanțe care au miros asemănător însă structură chimică diferită*. Pentru exemplificare, menționăm cîteva: citralul, alcoolul Δ-fenil-n-amilic și aldehida γ-fenil-valerianică, care au miros de lămîie, deși au structură chimică diferită. Butilcarbinolul terțiar, metil-tributil-cetona, eterul izopropilic al acidului fosforic și mentolul au miros de mentă. Mirosul migdalelor amare îl au benzaldehida, nitrobenzenul și benzonitrilul. Aldehida cinamică și nitrofenil-acetilena au miros asemănător cu cel de scorțișoară.

Asemănarea mirosurilor din această grupă nu înseamnă și identitatea lor, fiecare substanță avînd particularitatea sa structurală.

S-au făcut multe încercări de a stabili *relații între structura chimică și mirosul substanțelor*. Majoritatea substanțelor odorante au structură organică, fiind alcătuite din C, H, O și uneori N. Cîteodată, în componența lor intră și elemente ca: P, As, Bi (grupa V-a din tabelul Mendeleev), S, Se, Te (grupa a VI-a), F, Cl, Br, I (grupa a VII-a).

Cu cîteva excepții, se poate preciza că substanțele chimice odorante se găsesc cuprinse în grupele 4, 5, 6 și 7 din clasificarea

lui Mendeleev. Între oarecare limite, transformările moleculare influenţează asupra puterii odoriferante (O_2 neodorant ⟶ O_3 odorant).

Greutatea moleculară a majorităţii substanţelor odorante se găseşte între limitele de 17 la amoniac şi 300 la terpen. Substanţele care au o greutate moleculară mai mică, acţionează, mai ales, asupra trigemenului. Intensitatea mirosurilor multor serii omologe se măreşte pe măsura creşterii greutăţii lor moleculare şi a lungimii catenei. După ce ating un maximum, privind capacitatea odorantă, această proprietate se atenuează şi dispare, prin creşterea ulterioară a greutăţii moleculare, situaţie ce este arătată în tabelul I. Intensitatea mirosurilor compuşilor aromatici, care au de obicei un efect mai pronunţat decît cei alifatici, creşte, de asemenea, proporţional cu numărul atomilor şi al catenelor laterale, pînă la o greutate atomică limitativă, cînd îşi pierd mirosul.

Amoore J. E. şi Venstrom D. au făcut, în 1963, corelaţie între stereochimia şi analiza organoleptică a compuşilor odorizanţi. Alegerea acestora reprezintă un compromis între varietatea lor, diversitatea chimică şi disponibilităţile de pe piaţă. Examinînd complet fiecare compus admis pentru investigaţie, în total 106 compuşi, autorii arată în tabelul II, că pentru toate cele 5 clase de odoranţi (eter, camfor, mirosul de mosc, mirosul florilor, mentă),

Tabelul I

Acţiunea asupra organului olfactiv a compuşilor alifatici (aciclici) în funcţie de numărul atomilor de carbon (după Bronstein)

Denumirea compuşilor	Mirosul în funcţie de numărul atomilor de carbon		
	Apariţie	Maximum	Dispariţie
Hidrocarburi fără catene laterale	C_5	C_9	C_{16}
Alcooli	C_5	C_8	C_{14}
Aldehide	C_1	C_{10}	C_{16}
Cetone	C_8	C_{11}	C_{16}
Acizi	C_1	C_5	C_{14}
Esteri	C_6	C_8	C_{17}

există o corelaţie între mărimea lor moleculară, forma şi calitatea odoranţilor.

În tabelul II, autorii prezintă coeficientul de corelaţie *(r)*, fiind incluşi, pentru comparaţie, coeficienţii de corelaţie obţinuţi pentru primii 39 de compuşi examinaţi.

Tabelul II

Semnificația statistică a coeficienților de corelație
(după Amoore J. E., Venstrom D)

Clasa de odoranți	Coeficienți de corelație (*r*)	
	Primii 39 de compuși	Toți cei 106 compuși
Eter	0,576	0,660
Camfor	0,626	0,559
Mosc	0,716	0,621
Flori	0,696	0,543
Mentă	0,590	0,516

Dezvoltînd ideea independenței coeficientului de corelație față de numărul observațiilor, autorii arată în concordanță cu această ipoteză că, aducerea a încă 67 de compuși în examinare a provocat o schimbare minoră a coeficientului de corelație. Valoarea *r* medie pentru cele 5 clase de odoranți, scade ușor de la 0,641 la 0,580.

Rezultatele cantitative demonstrează că există o corelație între mărimea, forma moleculară și calitatea mirosului.

Totuși, chiar atunci cînd mirosurile sînt apropiate, ele pot fi deosebite după nuanță, constituind o particularitate individuală a produșilor chimici. Problema corelației între structura chimică și miros, are mare importanță atît pentru teoria olfactivă, cît și pentru folosirea substanțelor odorante în parfumerie, industria alimentară etc.

Rupe și Majewski, în 1900, au presupus că mirosul compușilor chimici se determină cu ajutorul existenței în acestea a unor grupări atomice, în număr de 18, denumite *osmofore* între care lipseau hidrocarburile aromatice derivate ale benzenului, ciclurile cu legături interne de tipul camfenului, halogenii, disulfurii, diarsizii și oxizii de arsin, respectiv 6 grupe. În 1922, Zwaardemaker rămîne la 15 grupe osmofore prin eliminarea fenolilor, lactonelor, eterofenolilor, grupei carbotoxilice, hidrazidică, nitrilică, izonitrilică, izoamidică și izocianică, fără să ajungă la un tabel complet al osmoforelor.

Faptul că mirosul diferiților compuși chimici este individual, iar grupele osmofore există în multe combinații, care nu posedă nici un fel de miros, sugerează că acestea nu determină nici mirosul și nici caracterul lui. De aceea, s-a considerat că mai există și *grupe osmogene* pe lîngă cele osmofore, iar caracterul miro-

sului se determină de către ambele. Un osmogen tipic este nucleul benzenic, acesta fiind considerat precursorul multor substanțe aromate. Totuși, există unele substanțe și printre reprezentanții hidraților de carbon și ai grăsimilor, care au un miros foarte pronunțat, cum ar fi geraniolul, linalolul și citralul. Considerăm, astăzi, că o influență mare asupra mirosurilor o are structura substanței, în funcție de catenele simple sau cu ramificații, ultimele favorizînd un miros mult mai intens. Cît privește combinațiile substanțelor odorante, acestea pot da adițiune, interpenetrație sau inhibiția puterii odoriferante.

În continuare este prezentată caracteristica olfactivă a unor substanțe chimice:

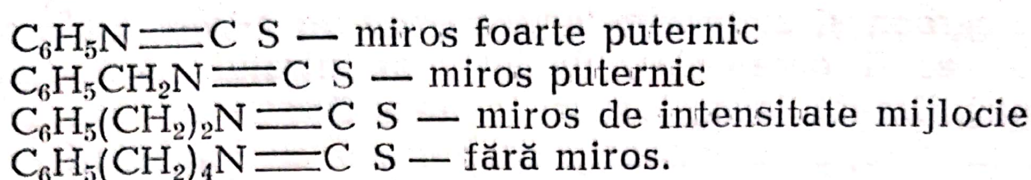
Alcooli

- metilic=miros slab neplăcut
- etilic=miros slab dulceag
- propilic=miros ușor rînced
- butilic=miros clar rînced
- amilic=miros caracteristic
- hexilic=miros rînced
- heptilic=miros de ceară cu nuanță rîncedă
- octilic=miros pronunțat de ceară
- nonilic=miros de ceară
- decilic=miros plăcut de ceară

Aldehide

- formaldehidă=miros slab cu acțiune puternică asupra trigemenului
- aldehida acetică=în concentrație mare are miros excitant, iar în concentrație redusă miros de mere
- aldehida propionică=miros plăcut
- aldehida butirică=miros plăcut
- aldehida valerianică=miros plăcut
- aldehida capronică=miros rînced
- aldehida heptilică=miros slab de ceară
- aldehida octilică=miros de ceară intens
- aldehida nonilică=miros de ceară
- aldehida decilică=miros de rășină

În grupa ce urmează şi ai cărei compuşi conţin sulf, se observă micşorarea intensităţii mirosului, pe măsura creşterii catenei lor laterale:


$C_6H_5N{\equiv}C\ S$ — miros foarte puternic
$C_6H_5CH_2N{\equiv}C\ S$ — miros puternic
$C_6H_5(CH_2)_2N{\equiv}C\ S$ — miros de intensitate mijlocie
$C_6H_5(CH_2)_4N{\equiv}C\ S$ — fără miros.

De regulă, la creşterea catenei, intensitatea iniţială a mirosului se intensifică, după care se micşorează, fapt ce este valabil în cazul nucleilor condensaţi ai benzenului. Aşa, de exemplu, benzenul cu un nucleu provoacă un miros slab, naftalina cu doi nuclei provoacă un miros puternic, iar antracenul cu trei nuclei nu excită organul olfactiv.

O particularitate interesantă este şi asemănarea între mirosurile elementelor care au un număr par sau impar al atomilor de carbon, de exemplu, alcoolurile fenilice $C_6H_5(CH_2)_3CH_2OH$ şi $(C_6H_5)_5CH_2OH$ au un miros asemănător între ele, care este neplăcut, iar alcoolurile fenilice $C_6H_5(CH_2)_4CH_2OH$ şi $C_6H_5(CH_2)_6CH_2OH$ au, de asemenea, un miros asemănător, dar plăcut.

S-a mai arătat că trecerea de la legătura triplă a atomilor de carbon la cea dublă poate modifica brusc mirosul, astfel că dihidrolinalolul are un miros de lămîie, iar linalolul un miros de flori.

Legătura dintre claritatea senzaţiilor olfactive şi structura substanţelor odorante constă în creşterea numărului atomilor de carbon în seriile omologe alifatice sau aromatice, avînd lanţuri laterale. Claritatea creşte, de asemenea, atunci cînd grupele OH, CO, NO_2, C_2H_5, care intră în componenţa moleculelor, sînt aşezate alături, unele de altele. Claritatea scade la trecerea de la legătura $C{=}C$ la legătura de tip $C{\equiv}C$ sau prin introducerea în moleculă de atomi halogeni sau grupe CO-, NO_2 sau -OH. În ceea ce priveşte izomerii spaţiali, s-a observat că mirosul cis-izomerilor este mai clar decît mirosul trans-izomerilor.

Complexitatea structurală a caracterelor chimice ale substanţelor odorante ne explică dificultatea unei clasificări. Se pare că aceasta n-ar fi valabilă decît bazată pe caracterele senzaţiilor, în măsura obiectivării acestora pe un grafic, însă tehnicile de înregistrare electroencefalografice actuale sînt încă departe de a atinge astfel de posibilităţi.

b) **Caracterele fizice ale substanţelor odorante** sînt în legătură cu volatilitatea şi solubilitatea acestora, punctul lor de fierbere,

presiunea parţială a vaporilor, tensiunea superficială la limita apă-lipoid, viteza difuziunii, adsorbţia, absorbţia, razelor ultraviolete din spectrul solar, absorbţia razelor infraroşii, spectrele combinate de lumină dispersată ale substanţelor odorante, influenţa razelor ultraviolete asupra lor, indicii de refracţie, permeabilitatea magnetică şi potenţialele de dispersare ale acestor substanţe.

Volatilitatea reprezintă calitatea substanţelor odorante de a se vaporiza, aceasta fiind un indice fizic important, fapt ce rezultă în parte din tabelul III.

Tabelul III

Volatilitatea substanţelor odorante în soluţie de ulei de parafină

Substanţele	Concentraţia la ‰	Volatilitatea 10^{-6} g în min.	Substanţele	Concentraţia la ‰	Volatilitatea 10^{-6} g în min.
Tioeterul etilic	0,1	0,14	Piridina	10	0,93
Scatolul	0,1	0,18	Izoamil acetat	5	3,6
Acidul valerianic	0,1	0,28	Terpineol	2,5	7,5
Guiacolul	1	0,5	Nitrobenzen	50	9,2

Dacă posibilitatea de pătrundere a substanţelor odorante în zona olfactivă a nasului este determinată, în bună măsură, de volatilitatea lor, trebuie menţionat că pentru apariţia procesului de excitare a celulelor olfactive este importantă solubilitatea acestor substanţe în mucusul care acoperă epiteliul olfactiv şi în lipoidele care intră în componenţa protoplasmei celulelor.

Solubilitatea substanţelor odorante are o mare importanţă, fiind în legătură cu solubilitatea lor în apă şi lipoide. Astfel, metanolul şi etanolul, care nu sînt solubile în lipoide, au un miros foarte slab, butanolul, solubil atît în apă, cît şi în lipoide, are un miros puternic, iar alcoolul cetilic, insolubil în apă, nu are miros.

Deşi solubilitatea în lipoide nu este o proprietate absolută a substanţelor care excită organul olfactiv, totuşi, în majoritatea cazurilor, această proprietate este mai evidentă la substanţele odorante decît la cele inodore. Unele date cu privire la substanţele odorante, ca şi la cele lipsite de miros, sînt prezentate în tabe-

lul IV, în care ultima coloană arată solubilitatea în eter, fiind cunoscut faptul că substanţele care se dizolvă în eter sînt solubile în lipoide.

Tabelul IV

Solubilitatea unor substanţe în apă, alcool şi eter

Denumirea substanţei	Solubilitatea (%)		
	Apă	Alcool	Eter
a) Substanţe odorante			
Benzenul	0,082	Fără limită	Fără limită
Toluolul	0,047	Fără limită	Fără limită
Xilolul	Nu se dizolvă	Se dizolvă bine	Se dizolvă bine
Naftalina	0,003	4,18	Se dizolvă bine
Moscul	Nu se dizolvă	Se dizolvă slab	Se dizolvă
Aldehida benzoică	0,33	Fără limită	Fără limită
Nitrobenzenul	0,19	Se dizolvă	Se dizolvă
α-ionona	Se dizolvă slab	Fără limită	Fără limită
β-ionona	Se dizolvă slab	Fără limită	Fără limită
Ironul	Se dizolvă slab	Fără limită	Fără limită
Iodoformul	0,01	1,3	13,6
Vanilina	Se dizolvă bine	Se dizolvă bine	Se dizolvă bine
Eugenolul	Se dizolvă bine	Fără limită	Fără limită
Scatolul	0,05	Se dizolvă bine	Se dizolvă
Indolul	Se dizolvă slab	Se dizolvă bine	Se dizolvă bine
Alcoolul etilic	Fără limită	Se dizolvă bine	Fără limită
Alcoolul butilic	7,9	Fără limită	Fără limită
Alcoolul amilic	2,7	Fără limită	Fără limită
Acidul butiric	5,6	Fără limită	Fără limită
Trimetil-amina	Se dizolvă bine	Se dizolvă bine	Se dizolvă
Etil-mercaptanul	1,5	Se dizolvă	Se dizolvă
b) Substanţe inodore			
Glicocolul	Fără limită	Fără limită	7,9
Glicerina	Fără limită	Fără limită	Nu se dizolvă
Glucoza	83	1,9	Nu se dizolvă
Clorura de sodiu	36	Se dizolvă slab	Nu se dizolvă
Acidul oxalic	9,5	23,7	16,9

Punctul de fierbere. Încă din 1935, Elsberg şi colab. au măsurat temperatura de fierbere a unui mare număr de substanţe odorante, pe care au comparat-o cu coeficienţii olfactivi exprimaţi în unităţi convenţionale, ceea ce caracterizează sensibilitatea organului olfactiv faţă de substanţa respectivă. Rezultatele calculelor efectuate precum şi al măsurilor directe ale coeficienţilor olfactivi şi ale punctelor de fierbere, au servit la alcătuirea tabelului V.

Tabelul V

Coeficienții olfactivi și temperatura de fierbere a substanțelor odorante

Denumirea substanței	Coeficienții olfactivi (în cm³)		Temperatura de fierbere (în grade)	
	Calculați	Obținuți experimental	Calculată	Obținută experimental
Benzen	5,3	5,26	75,6	76
Xilol	9,82	10,0	139,9	140
Ulei de terebentină	11,08	10,7	157,9	158
Acid butiric	11,38	11,43	162,1	162,3
Ulei de lămîie	12,06	12,75	171,8	172
Ulei de migdale amare	12,62	13,08	179,8	180
Creozot	14,87	14,5	211,9	212
Camfor	15,29	15,0	219,3	220
Ulei de anason	15,71	15,94	223,9	225
Ulei de cuișoare	17,97	17,22	256,1	255

În legătură cu relația care există între coeficienții olfactivi și temperatura de fierbere, Elsberg a arătat că prin cunoașterea temperaturii de fierbere a două substanțe, precum și a coeficientului olfactiv al uneia dintre ele se poate calcula coeficientul celeilalte. La fel, se poate calcula și temperatura de fierbere după coeficienții olfactivi. Formula folosită de Elsberg este:

$$OC^1 = OC + \left(\frac{B_p^1 - B_p}{B_p \cdot 0{,}0105} \cdot \frac{OC}{100}\right)$$

în care temperatura de fierbere a două substanțe este B_p și B_p^1, iar coeficienții lor olfactivi sînt OC și OC^1. La alcătuirea formulei s-a admis că o moleculă a substanței odorante, amestecată cu 100 molecule ale substanței volatile lipsite de miros, măresc temperatura de fierbere a amestecului cu 0,0105°. Formula este folosită în acele cazuri cînd valorile moleculelor sînt cu aproximație egale.

Presiunea parțială a vaporilor substanțelor volatile, se exprimă în mmHg și are mare importanță în desfășurarea mecanismului olfacției. Multe lichide odorante, care prezintă o presiune mare a vaporilor ca de exemplu, cloroformul, eterul, gazul lampant, au un miros relativ puternic, iar lichidele cu presiune mică a vaporilor, ca uleiul de parafină, glicerina, nu au miros. Aceleași exemple se pot găsi și printre substanțele solide, cum sînt pe de o parte

camforul sau naftalina şi, pe de altă parte, fierul sau arama. În tabelul VI sînt prezentate unele date după Bronstein, privind presiunea vaporilor unora dintre substanţele odorante şi a altora care nu au nici un miros.

Tabelul VI

Presiunea vaporilor unor substanţe la temperatura de 20°C

Denumirea substanţei	Presiunea vaporilor în mmHg	Denumirea substanţei	Presiunea vaporilor în mmHg
Mercur	0,012	Tetraclorură de carbon	91,0
Iod	0,2	Cloroform	159,6
Acid acetic	11,7	Acetonă	184,8
Apă	17,5	Bisulfură de carbon	297,2
Alcool etilic	43,9	Eter etilic	442,0

Nu se poate vorbi de o relaţie directă între presiunea parţială a vaporilor şi mirosul diferitelor substanţe. Aşa, de exemplu, presiunea vaporilor vanilinei, al cărei miros se resimte, dacă concentraţia ei este egală cu $5 \cdot 10^{-10}$ mm³/cm³ de aer, este egală cu 0,0031—0,0056 mmHg, pe cînd presiunea vaporilor de nitrobenzen al cărui miros se resimte, numai cînd concentraţia lui în aer depăşeşte de 82 000 pe cea a vanilinei, este egală cu 0,56—1,0 mmHg. Concordanţa între intensitatea mirosului şi presiunea vaporilor devine mult mai pronunţată la temperaturi mici.

Proprietatea substanţelor odorante de a micşora tensiunea superficială a stratului limitrof apă-lipoid. Desfăşurarea diferitelor procese fiziologice este legată de trecerea substanţelor din mediul înconjurător al celulei, care reprezintă soluţiile în apă, în protoplasma celulei. Independent de faptul că membranele celulare sînt compuse din lipoizi, conţinutul acestora în celulele olfactive este absolut sigur. De aceea, problema privind influenţa substanţelor odorante asupra valorii tensiunii superficiale, la limita apă-lipoid, prezintă o deosebită importanţă. Adausul unei cantităţi minime de substanţă odorantă în apă sau în lipoizi, poate să micşoreze, în mod considerabil, tensiunea superficială. Aşa, de exemplu, numărul picăturilor care se scurg, într-o unitate de timp, prin tuburi capilare de sticlă introduse într-un vas cu ulei, creşte de la 15 pînă la 27, la un adaus de 1% mosc sau piridină, în uleiul respectiv.

Capacitatea substanţelor odorante de a micşora tensiunea superficială a stratului limitrof aer-apă. Majoritatea substanţelor odorante au proprietatea de a micşora tensiunea superficială a apei. Folosind metoda calculului picăturilor care se scurg prin tubul capilar s-a constatat că un amestec în apă al acidului capronic, guaiacolului, terpineolului, acidului valerianic şi alcoolului amilic măresc de 2 ori numărul picăturilor.

Viteza difuziunii. Substanţele odorante pătrund din zona respiratorie nazală în cea olfactivă, într-o mare măsură, prin difuziune, fenomen care joacă un rol destul de mare în producerea senzaţiilor olfactive.

În tabelul VII sînt prezentate unele date, după Bronstein, care caracterizează viteza difuziunii vaporilor benzenului, omologilor lui şi a altor substanţe odorante.

Tabelul VII

Viteza difuziunii unor substanţe odorante
(după Bronstein)

Denumirea substanţei	Viteza difuziunii în cm/sec.	Denumirea substanţei	Viteza difuziunii în cm/sec.
Benzen	0,53	Eugenol	1,3
Toluol	0,53	Camfor	2,1
Xilol	0,67	Eter sulfuric	4,4
Pseudocumol	0,67	Ester aceto-etilic	10,0

Adsorbţia. Procesul de adsorbţie joacă un rol foarte important în mecanismul acţiunii substanţelor chimice asupra receptorilor olfactivi. Creşterea concentraţiei, în receptori, a substanţelor odorante, care se află adesea în aer în cantităţi minime, se datoreşte adsorbţiei. În ceea ce priveşte gradul de adsorbţie, acesta depinde, pe de o parte de substanţa care adsoarbe, iar, pe de altă parte, de substanţa adsorbită. Spre a caracteriza cantitativ procesul de adsorbţie se folosesc cilindri confecţionaţi din diferite materiale.

Prin aceşti cilindri, se trece un jet de aer, la care se adaugă substanţele odorante, iar după aceea se observă în ce interval de timp pereţii lor mai păstrează mirosul. S-a constatat că acest interval oscilează între cîteva secunde şi 20 de zile. Unele date în legătură cu rezultatele acestor măsurători sînt prezentate în tabelul VIII.

Tabelul VIII

Durata de adsorbție a unor substanțe odorante de către diferite materiale

(după Bronstein)
(Acolo unde nu se indică numărul de secunde sau minute, se consideră că sînt puține)

Substanțe adsorbante	Substanțe care sînt adsorbite									
	Terpineol	Guaiacol	Iononă	Acid valerianic	Izoamil acetat	Piridină	Scatol	Nitrobenzen	Mosc	Tioeter etilic
Sticlă	0	1 min.	sec.	30 min.	0	0	1,5 ore	sec.	1 zi	sec.
Porțelan	5 min.	5 min.	sec.	0	15 min.	5 min.	0	8 min.	sec.	2 min.
Aramă	sec.	3 min.	2 zile	0	0	2 min.	3 zile	sec.	4 zile	sec.
Argint	sec.	0	sec.	5 min.	0	0	1 zi	sec.	2 zile	sec.
Aur	0	12 min.	—	sec.	0	0	1,5 zi	sec.	2 zile	sec.
Zinc	0	25 min.	—	0	sec.	2,5 min.	14 zile	sec.	3 zile	sec.
Aluminiu	0	15 min.	2,5 zile	3 min.	0	0	9 zile	sec.	1 zi	1 min.
Cositor	0	8 min.	min.	2 min.	0	1,5 min.	7 zile	sec.	4 zile	sec.
Plumb	0	sec.	1 zi	0	0	sec.	10 zile	sec.	12 zile	1 min.
Oțel	4 min.	7 min.	4 zile	0	2 min.	30 min.	20 zile	sec.	sec.	sec.
Fier	sec.	8 min.	4 zile	0	sec.	45 min.	10 zile	sec.	min.	sec.
Nichel	0	5 min.	2 zile	sec.	sec.	sec.	3,5 zile	sec.	4—9 zile	sec.

Cunoscînd concentrațiile minime ale substanțelor odorante care provoacă senzațiile olfactive, se poate determina gradul în care ele sînt adsorbite de o suprafață sau alta. Deosebim două feluri de adsorbții: una în care substanțele adsorbite se concentrează direct pe suprafața care adsoarbe, iar a doua, în care substanțele adsorbite se strîng într-un strat subțire de apă, care acoperă majoritatea obiectelor înconjurate de aerul în care se găsesc vaporii de apă.

Existența primului fel de adsorbție este dovedită prin aceea că parafina, sulful și chihlimbarul, a căror suprafață este lipsită de stratul de apă condensat, pot adsorbi unele substanțe odorante. Așa, de exemplu, chihlimbarul adsoarbe borneolul, cresolul, geraniolul, vanilina și nitrobenzenul, cu durată de menținere de 1—57 min.

Substanțele cu porozitate accentuată, cum este cărbunele activat, prezintă particularități adsorbante deosebite pentru substanțele odorante, la fel ca argila și talcul de ale căror proprietăți se folosesc parfumerii. Este de menționat că adsorbția neegală a componenților din diferite amestecuri de parfumerie, de către diferite suprafețe, poate modifica mirosul acestor produse. Pe de altă parte, adsorbția unor substanțe poate micșora proprietățile adsorbante ale unora dintre materiale, față de alte substanțe. Astfel, hîrtia care adsoarbe eugenolul sau piridina, încetează de a adsorbi alcoolul amilic, pe cînd adsorbirea vaporilor de alcool amilic, nu tulbură adsorbția eugenolului și piridinei.

Absorbția de către substanțele odorante a razelor ultraviolete din spectrul solar. Trăsăturile structurale ale moleculelor substanțelor odorante își găsesc expresia lor în spectrele combinate de lumină dispersată. Acest fapt a stat la originea încercărilor de clasificare a mirosurilor, ca și a teoriei olfacției, pe baza principiilor fizice. Este de menționat că o comparație între spectrele de absorbție și cele de dispersare moleculară a luminii, pe de o parte, și mirosurile diferitelor substanțe, pe de altă parte, a fost efectuată de Heyninks în 1919 și Dyson în 1938.

În tabelul IX sînt redate spectrele de absorbție a razelor ultraviolete de către substanțele odorante.

Absorbția razelor infraroșii. Vaporii multor substanțe odorante au calitatea de a absorbi razele infraroșii, fenomen observat de Tindall în 1886, iar amestecul de aer și vaporii aromatici influențează și mai mult proprietățile de absorbție a razelor infraroșii.

Spectrele combinate de lumină dispersată ale substanțelor odorante. Fenomenul de dispersie a luminii combinate a fost descoperit în 1928 de academicienii sovietici Mandelstam și Landsberg,

Tabelul IX

Spectrele de absorbţie a razelor ultraviolete de către substanţele odorante (după Heyninx)

Denumirea substanţei	Spectrul de absorbţie (în microni)	Denumirea substanţei	Spectrul de absorbţie (în microni)
Derivaţi halogenaţi ai diferiţilor compuşi	0,350—0,330	Substanţe care au miros de condimente	0,260—0,240
Trimetilamină, hidrogen sulfurat, miros putred	0,330—0,300	Vanilină, geraniol	0,240—0,220
Substanţe cu mirosuri urîte	0,300—0,280	Mirosuri eterice, miros de fructe	0,220—0,200
Substanţe care au miros de ars	0,280—0,260	—	

şi în acelaşi timp, de fizicienii hinduşi Raman şi Crişnan. Acesta constă în luminarea unei substanţe omogene de către o lumină monocromatică, avînd frecvenţa v, iar lumina dispersată de această substanţă prezintă în acelaşi timp cu frecvenţa v şi frecvenţele $(v+m_1)$ şi $(v-m_1)$ $(v+m_2)$, $(v-m_2)$ etc., în care m_1 şi m_2 sînt valori caracteristice determinate ale substanţei radiante, care nu depind de frecvenţa luminii incidente. În mod practic, valorile m_1, m_2 etc., pot fi stabilite cu ajutorul măsurătorilor spectroscopice, atît timp cît într-un spectru de lumină dispersat de moleculele substanţelor prin care acesta trece, apar linii suplimentare. Aceste linii se observă de o parte şi de alta a liniilor principale ale spectrului, avînd o intensitate foarte slabă. Schema instalaţiei pentru obţinerea spectrului de lumină dispersată este arătată în figura 20. Lampa cu mercur este aşezată alături de un tub în

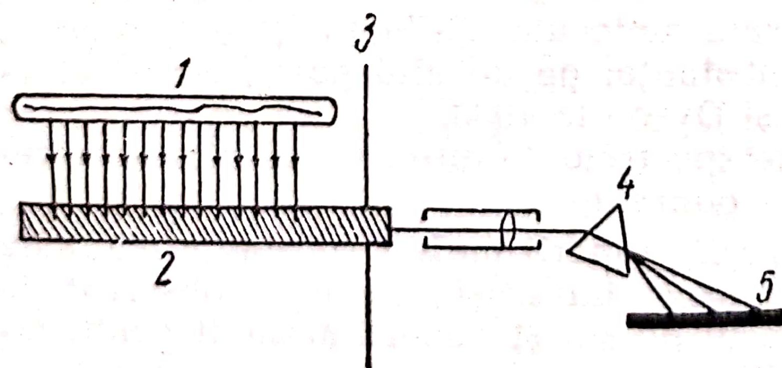


Fig. 20. — Schema instalaţiei pentru fotografierea spectrului de dispersare.
1 — Lampa cu mercur; 2 — tubul ce se umple cu substanţa care se cercetează; 3 — ecranul; 4 — prisma spectrografului; 5 — placa fotografică.

care se găseşte lichidul sau gazul care se cercetează, luminîndu-l dintr-o parte. O parte din lumina ei radiantă se dispersează în moleculele gazului sau lichidului care se cercetează şi pătrunde

în spectrograf. Pentru fotografierea spectrului se folosește o placă foarte sensibilă, iar expunerea, se efectuează într-un timp mai îndelungat. În figura 21 este reprezentată o parte a spectrului lămpii cu mercur, lîngă linia de 4 358 Å, fiind arătat alături și spectrul acestei lămpi, însă dispersat în moleculele benzenului. Trebuie menționat că, de ambele părți ale liniei principale apar linii noi.



Fig. 21. — Sus — linia spectrului vaporilor de mercur; sub aceasta — spectrul lămpii de mercur, dispersat în vaporii benzenului.

Rezultatele măsurătorilor spectroscopice sînt reprezentate în numere de unde, care arată cîte unde sînt cuprinse într-un cm (cm^{-1}). Legătura între numerele de undă și frecvență este simplă. Numărul de unde este egal cu frecvența împărțită la viteza luminii, deci $1 = 3 \times 10^{10}$ cm/sec. Valorile m_1, m_2, m_3 ($\triangle v$), care caracterizează frecvența liniei dispersării combinate, în comparație cu frecvența liniei de excitație, prezintă valorile frecvențelor oscilațiilor proprii ale moleculelor substanțelor care se cercetează și care corespund cu absorbția în zona infraroșie a spectrului (Landsberg, 1947). Măsurarea spectrelor de dispersare a multor substanțe odorante, a arătat că pentru unele dintre ele $\triangle v$ se află între limitele 1 400—3 500 cm^{-1}.

Dyson (1937) menționează că legătura între mirosul diferitelor substanțe și spectrul lor de dispersare este evidentă. Există, totuși, substanțe care sînt lipsite complet de miros și care prezintă un spectru de dispersie caracteristic substanțelor odorante (de exemplu, $\triangle v$ al glicerinei este egal cu 2 880, 2 955, 3 220 cm^{-1}).

Influența razelor ultraviolete asupra substanțelor odorante. La trecerea razelor ultraviolete prin soluțiile substanțelor odorante, se observă odată cu absorbția lor și modificarea soluțiilor, care se tulbură și devin opalescente. Așa, de exemplu, transformarea soluției în suspensie sub influența razelor ultraviolete se observă în:

— soluțiile apoase ale eugenolului, cresolului, guaiacolului, geraniolului, cumidinei și timolului;

— soluțiile în glicerină ale eugenolului, safrolului, creozotului, nitrobenzenului, cresolului și apiolului;

— soluțiile în parafină ale anilinei, eugenolului și cumidinei.

Razele ultraviolete acționează, de asemenea, asupra vaporilor substanțelor odorante, care se află în aer și-l purifică.

În tabelul X este prezentată durata relativă de timp a iradierii aerului de către razele ultraviolete ale lămpii de cuarț cu mercur și care este suficientă pentru a micșora mirosul diferitelor substanțe de 2 ori.

Tabelul X

Timpul necesar pentru micșorarea de 2 ori a mirosului substanțelor odorante, sub influența iradierii aerului de către razele ultraviolete
(după Bronstein)

Timpul în minute	Substanța	Timpul în minute	Substanța	Timpul în minute	Substanța
0,10	Apiol	0,45	Piridină	2,30	Alcool izobutilic
0,10	Acid valerianic	0,50	Safrol	2,30	Metilheptonă
0,15	Mentol	0,50	Salicilaldehidă	3,0	Eugenol
0,25	Tioeter-etilic	0,50	Scatol	3,0	Stiron
0,25	Carvacrol	0,55	Citral	3,30	Cumarină
0,30	Acetat de borneol	1,0	Indol	4,0	Etilizovalerianat
0,30	Acid capronic	1,40	Anilină	5,0	Cresol
0,30	Metil salicilat	1,45	Metilantranilat	5,0	Etilbutirat
0,30	Trimetil amină	2,0	Metilbutirat	5,0	Terpineol
0,35	Metilionilcetonă	2,0	Vanilină	6,0	Cloroform
0,40	Timol	2,30	Citronelol	6,0	Etilsuccinat
0,45	Borneol	2,30	Eucaliptol	6,30	Anetol
	—		—	7,0	Linalil acetat

Posibilitatea de dezodorizare a unei încăperi de către razele ultraviolete se folosește în practica de laborator. Sub influența acestor raze, aerul se ozonizează și în încăperea în care arde lampa de cuarț un oarecare timp, se simte mirosul de ozon, care dispare după cîteva minute.

Acțiunea razelor ultraviolete asupra uleiurilor eterice constă în faptul că acestea încep să devină fluorescente, în violet, verde sau galben-verzui.

Indicii de refracție ai substanțelor odorante pot fi diferiți, însă valoarea multora dintre ei se apropie de 1,5, după cum rezultă din tabelul XI.

Valorile indicilor de refracție ai substanțelor odorante folosite în industria parfumurilor variază între 1,449 la hidrooxicitronelol, pînă la 1,621 la aldehida cinamică.

Tabelul XI

Indicii de refracţie ai unor substanţe odorante
(după Bronstein)

Denumirea substanţei	Indice de refracţie	Denumirea substanţei	Indice de refracţie
Benzen	1,502	Toluol	1,498
Xilol	1,500	Naftalină	1,582
Benzaldehidă	1,546	Nitrobenzen	1,553
Fenol	1,542	Camfor	1,532
α-iononă	1,498	β-iononă	1,520
Iron	1,5C1	Eugenol	1,542

Permeabilitatea magnetică. Majoritatea substanţelor odorante, pot fi grupate în categoria corpurilor diamagnetice, care micşorează indicii permeabilităţii magnetice. Totuşi, nu s-au putut stabili relaţii cantitative între indicii acestor valori şi particularităţile mirosurilor. Aşa, de exemplu, izomerii care au mirosuri diferite pot influenţa la fel permeabilitatea magnetică.

Potenţiale de dispersare. O placă metalică cu izolare bună, introdusă într-un jet de apă care conţine o cantitate mică de substanţă odorantă, dispersată cu ajutorul pulverizatorului, obţine o sarcină pozitivă, ce poate fi captată şi măsurată. Capacitatea de a transmite apei potenţiale de dispersare o au toate substanţele odorante, chiar şi în soluţii cu concentraţii minime. Astfel de particularităţi mai au şi substanţele antitermice, narcotice etc.

În concluzie, acţiunea substanţelor odorante este în legătură cu o serie de caractere fizice ale acestora, printre care un rol deosebit îl ocupă volatilitatea, solubilitatea, posibilitatea de adsorbţie, tensiunea superficială şi altele.

c) **Caracterele olfactive senzoriale ale substanţelor odorante** sînt în raport cu nervul olfactiv, terminaţiile nervoase simpatice şi parasimpatice, precum şi cu inervaţia trigeminală şi gustativă.

Marele merit al lui Elsberg este acela de a-şi fi bazat examenul olfactometric nu numai pe caracteristicile fizico-chimice ale substanţelor odorante, ci şi pe studiul clinic al senzaţiei olfactive, în care, fiecare componentă din senzaţia olfactivă globală poate fi studiată separat. În felul acesta, Elsberg a putut să izoleze în substanţele odorante 3 feluri de componente: olfactive (O), trigeminale (T) şi gustative (G).

Clasificarea olfacto-senzorială clinică va cuprinde, deci, următoarele substanţe odorante: olfactive pure (O); trigeminale pure (T) care sînt rare; olfacto-trigeminale (O+T); olfacto-gustative (O+G) şi olfacto-trigemino-gustative (O+T+G).

Această clasificare este bazată pe faptul că orice substanţă care la temperatura normală, insuflată timp de 10 minute, cu 10 000 cm³/min, în fosele nazale ale unui subiect normal, ne dă o *senzaţie odorantă,* fără efect asociat trigeminal sau gustativ, putînd fi considerată ca un miros pur. Ea poate fi examinată din punct de vedere olfactometric cantitativ (acuitate) şi calitativ (identificarea mirosului).

Gesteland C. R. ridică problema diferitelor modificări ale impedanţei mucoasei olfactive prin stimularea mirosului, arătînd că celulele receptoare ale mucoasei olfactive la broască, trimit mirosuri şi combinaţii de mirosuri de la cele mai excitate, la cele care nu intră de prima dată în funcţiune. Este interesant de cunoscut care sînt mecanismele moleculare prin care ţesutul biologic sensibil, reacţionează cu moleculele stimulului, precum şi felul cum triază creierul reprezentarea ariei mirosului, pentru a constitui noţiuni de identitate, asemănare şi calitate ale acestuia.

Avînd mai ales un caracter senzitiv, *funcţia trigeminală* este în raport cu terminaţiile senzitive ale nervului trigemen, la nivelul foselor nazale, dar şi cu căile nervoase aferente şi eferente de sub dependenţa ganglionului pterigo-palatin.

Tucker D., arată că reacţiile receptorului de miros, vomero-nazal şi trigeminal, la odoranţi, trebuie să constituie factorul primordial în generarea răspunsului fazic, fapt ce corespunde cu datele de răspuns olfactiv fazic la broasca ţestoasă. Stuiver (1958) a hotărît să considere stimularea în limitele vitezei de absorbţie a odorantului pe unitatea de timp şi suprafaţa mucoasei. Ecuaţia stabilită de el, prin care toate mirosurile ar trebui să fie asemănătoare din punct de vedere cantitativ, apare contradictorie cu rezultatele obţinute la acetatul de amil şi benzilamină. Pierderea mirosului de la sursă şi pînă la mucoasa foselor nazale ne dovedeşte o reducere progresivă a mirosului. Părerea lui Stuiver că toate moleculele odorante, care ajung la suprafaţa mucoasei, sînt practic captate, în mod nedefinit, pînă la urmă, se pare mai aplicabilă odoranţilor foarte solubili în apă. Cinetica transportului stimulant către receptorii vomero-nazali şi trigeminali ridică probleme interesante pentru studiu.

În raport cu terminaţiile oro-faringiene şi bucale ale nervului glosofaringian, se află funcţia olfacto-gustativă, care are fără îndoială un caracter mixt, senzitiv şi senzorial.

Substanţele componente T şi G, procură senzaţii cu praguri diferite, cel olfactiv fiind totdeauna inferior aceluia al altor componente.

B. SENZAŢIILE OLFACTIVE

Senzaţiile olfactive constituie efectul acţiunii substanţelor odorante asupra organului olfactiv. În mecanismul senzaţiei olfactive, trebuie să discutăm rolurile: substanţei odorante, al curentului de aer odoriferant, al mucusului olfactiv, precum şi al centrilor de olfacţie, iar în final despre senzaţiile de miros ca rezultat al acţiunii pe diferiţi receptori.

Rolul substanţelor odorante constă în a emite, la scară moleculară, particule olfactive prin radiere. Difuziunea centrifugă este cu atît mai intensă, cu cît corpul odorant se volatilizează mai uşor, în funcţie de: temperatura optimă de emisiune, starea higrometrică optimă, precum şi de celelalte caracteristici fizice şi chimice ale acestuia. Substanţele odorante ajung în legătură cu mucoasa olfactivă prin jetul inspirat sub formă de vapori, picături mici de apă sau praf.

În funcţie de substanţele odorante, senzaţiile olfactive sînt absolut diferite, aşa de exemplu, dacă mirosul de lămîie sau cel de vanilină provoacă senzaţii olfactive pure, soluţia de amoniac sau cea de formol prezintă în plus înţepături în nas, care se pot transforma într-o senzaţie dureroasă.

Rolul curentului de aer odoriferant este de a transporta particulele odorante la nivelul mucusului olfactiv şi al terminaţiilor senzoriale ale organului olfactiv. Se recunosc aerului odorant două feluri de proprietăţi, unele statice, dependente de temperatura ambiantă şi starea higrometrică, iar altele dinamice, care sînt datorite aspiraţiei pulmonare. Fenomenul inspirator prezintă importanţă în întregul său circuit, însă mai ales în regiunea olfactivă, unde apar fenomenele de conducţie şi acomodare.

Aerul inspirat, ajuns pe capul cornetului inferior este orientat fie către zona respiratorie, fie către cea olfactivă, care este organul colector al mirosurilor.

Determinarea direcţiei de propagare a jetului de aer în cavitatea nazală s-a făcut experimental, cu bucăţele mici de hîrtie de turnesol, care se lipesc în diferite zone ale foselor nazale, după care se inspiră vapori de amoniac. Albăstrirea hîrtiilor de turnesol ne arată că jetul de aer ce conţine vapori de amoniac a trecut prin zona respectivă. Aceste experienţe au scos în evidenţă

faptul că la inhalarea aerului, acesta circulă pînă în partea superioară a foselor nazale (fig. 22).

Într-o respiraţie liniştită, aerul ajunge în zona olfactivă prin difuziune, pe cînd într-o inspiraţie forţată are loc, pe lîngă strîmtorarea orificiilor nazale prin aripile nasului, crearea unor curenţi de aer puternici, care modifică direcţia jetului acestuia. În timpul unei inspiraţii, pătrund în nas 25—30 cm³ de aer din care numai o mică parte ajunge în partea-superioară a nasului, fapt caracterizat prin aceea că într-o respiraţie liniştită, senzaţiile de miros sînt mai slabe decît în cazul mirosului direct.

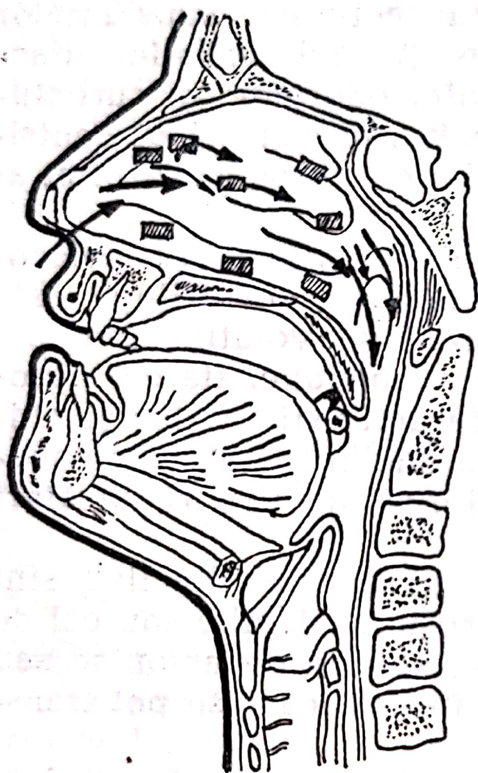


Fig. 22. — Direcţia mişcării jetului de aer inspirat prin cavitatea nazală. (Săgeţile arată direcţia jetului de aer inspirat, iar drepunghiurile reprezintă locurile dispersării bucăţelelor de hîrtie de turnesol) (după Voiacek).

Senzaţiile olfactive apar în inspiraţie şi se termină în expiraţie, fiind intermitente. Dacă mirosul s-ar face numai prin difuziune, ar avea o apariţie mai lentă, cu păstrarea mai mult timp a senzaţiei.

Intensitatea mirosului este mai mare în partea stîngă a nasului decît în dreapta (Gamaiunov, 1928), aceasta explicîndu-se prin faptul că majoritatea oamenilor au septul nazal deviat în dreapta.

În ceea ce priveşte substanţele odorante din alimentele ajunse în cavitatea bucală, acestea pătrund prin coane în partea superioară a foselor nazale, împreună cu aerul expirat. Actul reflex al deglutiţiei, care nu lasă hrana să pătrundă în căile respiratorii, creează cele mai bune condiţii în acest sens. Îndată cu alimentele intră în esofag, respiraţia se normalizează, apare o expiraţie energică, iar aerul împreună cu vaporii odoranţi pătrunde din cavitatea bucală în cea nazală şi, atunci, se simte aroma mîncării sau băuturii. Totuşi, efectul substanţei odorante în expiraţie, este de 3—4 ori mai redus ca în inspiraţie (Gamaiunov). Autorul a făcut experienţe pe cîini, obişnuiţi cu reflexe la tinctură de valeriană, nitrobenzen, camfor şi ulei de anis. Vaporii odoranţi au fost introduşi în traheea animalului printr-o canulă, iar printr-un sistem

de clape, se asigura pătrunderea vaporilor în nas, fie în inspirație, fie în expirație.

Rolul mucusului în producerea senzațiilor olfactive constă în sensibilizarea particulelor odorante, permițînd reacții chimice în care intervin, esențial, fenomenele de oxido-reducere.

Aceste reacții specifice fiecărei substanțe odorante, la nivelul mucoasei olfactive, vor influența celulele senzoriale, care devin producătoare de influx.

Totodată, mucusul care este în legătură cu troficitatea mucoasei olfactive, intervine în solubilitatea substanțelor odorante fie direct, fie cu ajutorul fenomenelor de absorbție sau prin combinații chimice. De altfel, s-a dovedit de mult că, cu cît este mai mare coeficientul de solubilitate al substanței pătrunse în lichid, cu atît mai mare este și cantitatea din această substanță care trece în lichid și cu atît mai greu ea poate fi scoasă din lichid. Astfel 1 % din soluția de β-iononă în parafină lichidă nu prezintă nici un miros, dar dacă se emulsionează parafina cu apă sau îi adăugăm alcool, soluția capătă un miros foarte puternic de violete, care este propriu β-iononei.

Acest principiu privind importanța solubilității, este aplicat în tehnica farmaceutică, pentru a modifica intensitatea odorantului.

Stimulul olfactiv apare ca rezultat al modificărilor fizice și, mai ales, chimice de la nivelul mucusului, ca și al agregatelor miceliene și al modificărilor de încărcătură electrică, fiind un fenomen particular complex, iar rezultatul este în legătură cu intensitatea stimulului. Așa, de exemplu, stimulii pot să nu excite nici un receptor sau să-i excite foarte slab și, atunci, nu rezultă nici o senzație. Alteori, cînd stimulii interesează receptorii într-un grad foarte mic, se ajunge la pragul de recunoaștere, corespunzător unei impresii olfactive vagi, pe care o numim MoP sau minimum de olfacție perceptibil, studiat în probele mononarinare și CoP sau coeficientul olfactiv perceptibil, studiat în probele binarinare.

Atunci cînd stimulii acționează suficient asupra receptorilor olfactivi, în sensul de a recunoaște mirosul, se obține MoI sau minimum de olfacție identificabil, în proba mononarinară și CoI, în cea binarinară.

Diminuarea radicalilor sulfo-cianici în mucusul nazal, ce se produce după Hennebert în primii timpi ai senzației olfactive, este legată, în parte, de apariția oboselii organului olfactiv. Elsberg a arătat, în legătură cu examenul olfactometric, că oboseala olfactivă permite punerea în evidență a leziunilor centrale ale tractului olfactiv sau ale organelor vecine. Oboseala olfactivă este spe-

cifică pentru fiecare substanță și durează normal 20—25 sec. după senzație, fapt ce impune ca măsurătorile succesive de acuitate să înceapă din momentul în care subiectul încearcă o senzație, timp de 30 secunde.

Rolul centrilor olfactivi și al cortexului. În integrarea senzației olfactive intervin numeroase fenomene reflexe și/sau psihice, în legătură, printre altele, cu educația subiectului, memoria lui olfactivă etc. Din acest fapt, rezultă variațiile individuale observate în olfactometrie, care au relație evidentă cu centrii superiori olfactivi. În ceea ce privește probele de oboseală, acestea nu ne ajută de a obține decît cîteva date insuficiente despre aceste structuri superioare, al căror mecanism secret, situat într-un complex psiho-somatic, nu este încă elucidat.

Senzațiile de miros ca rezultat al acțiunii pe diferiți receptori. Problema dacă un element odorant poate provoca o senzație olfactivă pură sau mixtă se rezolvă prin cercetarea acestor senzații la persoane cu tulburări ale nervilor olfactiv, trigemen și gustativi.

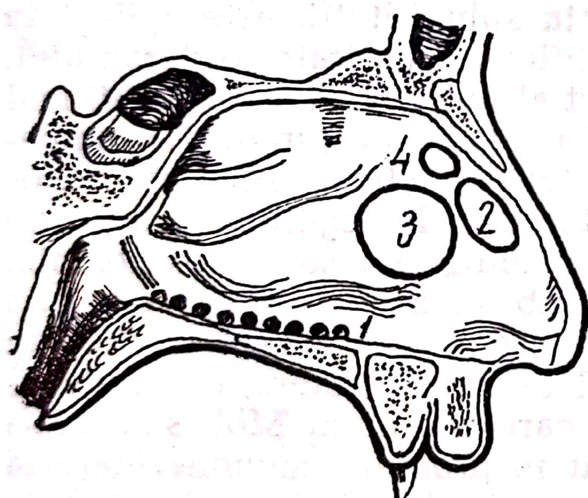


Fig. 23. — **Localizarea diferitelor zone de excitație cu odoranții care excită trigemenul în cavitatea nazală (după Skramlik).**

1 — Gustativă; 2 — rece; 3 — durere; 4 — cald.

Folosirea substanțelor odorante care nu provoacă senzații gustative, la subiecții care au afectați nervii trigemeni, ne reproduce senzațiile olfactive într-o stare pură. În același mod, se pot obține și senzațiile neolfactive suplimentare, la persoanele care suferă de anosmie. De exemplu, un bolnav menționa că eterul îi provoacă o senzație gustativă de amar, iar cloroformul, o senzație ușoară de dulceag, spre deosebire de mentol care îi provoca senzația de rece, iar alcoolul etilic înțepături în nas, ca și formaldehida, uleiul de muștar și acidul sulfuric. La vaporii de iod și de brom, acuza o senzație neplăcută de zgîrieturi în nas. Alt bolnav declara că mirosul boabelor prăjite de cafea îi produceau o gîdilătură în nas, iar cafeaua preparată nu-i provoca nici un miros.

Este semnalat de mai mulți ani, că pragurile de excitare ale nervilor olfactivi, trigeminali și gustativi, nu sînt identice. Așa,

de exemplu, pentru o bună parte din substanțe, excitația asupra nervului olfactiv este cu mult mai slabă decît aceea asupra nervilor trigemeni și gustativi. De aceea, substanțele odorante care provoacă, într-o stare saturată, senzații suplimentare asupra nervilor trigemeni și gustativi, în concentrații slabe excită numai receptorii olfactivi. Această modificare a nuanței senzațiilor, în cazul unor concentrații scăzute de substanță odorantă, ne arată caracterul odorant mixt al unor substanțe olfactive.

Localizarea diferitelor zone de excitație cu odoranții care excită trigemenul în cavitatea nazală (fig. 23). a fost stabilită de Skramlik. Spre deosebire de aceasta, localizarea zonelor olfactive care nu irită trigemenul, nu este posibilă.

C. CLASIFICAREA SENZAȚIILOR OLFACTIVE

Fiecare miros își are particularitatea lui, iar încercarea de a generaliza senzațiile olfactive înrudite ca cele de la flori, fructe etc. prezintă unele dificultăți. La alcătuirea clasificărilor, trebuie să mai ținem seama de faptul că fiecare obiect are numai un singur miros, care nu are mai multe nuanțe, cum întîlnim la auz, vedere sau pipăit. În redarea acestor nuanțe, are importanță și impresia emotivă provocată de miros, putînd fi vorba de mirosuri plăcute pentru majoritatea oamenilor, indiferente, neplăcute, urîte și cele care provoacă vomă.

Cea mai veche clasificare a senzațiilor olfactive îi aparține lui Linné (1756), care a împărțit mirosurile în 7 clase: aromatice, balsamice, mosc, usturoi, caprilice, amețitoare și cele care emană de la corpuri în putrefacție.

Dintre numeroasele clasificări apărute ulterior, merită a fi amintită aceea a lui Zwaardemaker, care a publicat prima variantă în 1895 și ultima în 1914. Acest autor a împărțit substanțele odorante în 9 clase:

1. *Eteri:* eterul amilo-acetic; eteri compuși etilici și metilici; eteri ai acidului oleic, izovalerianic, caprilic și capronic; benzil-acetat; acetonă, eterul etilic, eterul butiric și cloroformul.

2. *Mirosuri aromatice:* de camfor (camfor, borneol, acetat de borneol, eucaliptol); de condimente (safrol, timol, eterul metilic al acidului salicilic, mentol etc.); de lămîie (acetatul de linalol și citralul); de migdale (benzaldehida, nitrobenzenul și compușii cianhidrici).

3. *Mirosuri balsamice:* de flori (geraniol, citronelol, nerol, metil-N-fenil-glicol, linalol, terpineol, eterul metilic al acidului antranalic); de crin (piperonal, heliotropină, iononă, iron, stiron); de vanilie (vanilină și cumarină).

4. *Mirosuri de ambra și mosc:* ambra, mosc, trinitrobutil-toluol.

5. *Mirosuri de ceapă și usturoi:* ceapă (acetilena, hidrogenul sulfurat, mercaptanul, ihtiolul); arsenic (hidrogenul arseniat, hidrogenul fosforat, cacodilul, trimetilamina); halogene (fluorul, clorul, bromul, iodul).

6. *Mirosul de prăjit:* cafea prăjită, pîine prăjită, guaiacol etc.

7. *Mirosuri caprilice:* acidul caprilic și omologii lui, mirosurile de brînzeturi, mirosurile de transpirație, mirosul de unt rînced mirosul de pisică.

8. *Mirosuri urîte* (narcotice, ploșnițe).

9. *Mirosuri provocatoare de vomă* (putrefacție, cadavre, excremente, indol, scatol).

Clasificarea lui Zwaardemaker este subiectivă, iar așezarea mirosurilor în unele clase este nejudicioasă. Așa, de exemplu, mirosurile de ambră și mosc pot fi introduse în clasele cu mirosuri aromate sau balsamice. Cît privește narcoticele, acestea posedă diferite mirosuri și nu pot fi trecute ca o subgrupă a mirosurilor urîte. Pe de altă parte, libertatea de a clasifica mirosurile într-o grupă sau alta, constituie o mare lipsă a acestei clasificări, ca și a altora.

Sistemul de clasificare a lui Henning (1924) a cunoscut o largă răspîndire, încercînd să reprezinte în mod grafic toate senzațiile olfactive, sub forma unei prisme, în ale cărei colțuri sînt menționate cele 6 senzații olfactive principale cunoscute: mirosuri de flori, fructe, putrefacție, condimente, prăjire și rășină (fig. 24).

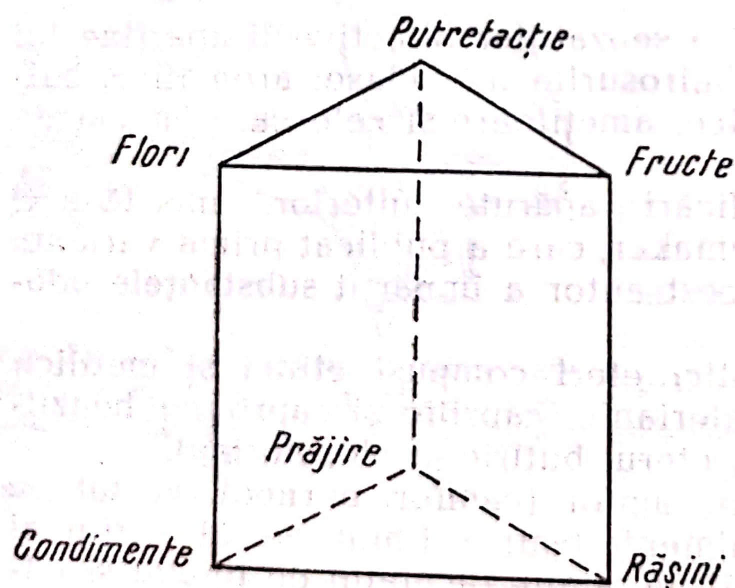


Fig. 24. — Prisma olfactivă a lui Hening.

Henning era de părere că toate mirosurile care nu pot fi introduse în aceste 6 categorii trebuie să ocupe locuri pe laturi, pe suprafață sau în interiorul prismei, în funcție de asemănarea cu una din cele 6 grupe. Construirea schemei senzațiilor olfactive, prin analogie cu a celor de culoare și gustative, constituie o lipsă principală a sistemului lui Henning, știindu-se că, pînă în prezent, nimeni n-a

putut realiza senzații olfactive fundamentale. Pe de altă parte, între senzațiile olfactive nu există o trecere treptată, care să permită clasificarea lor, ca la cele gustative sau de culoare. Mai mult, clasificarea lui Henning nu ține seama de faptul că unele dintre substanțele odorante acționează asupra nervilor trigemeni și gustativi.

Chimiștii care lucrează ca parfumeri și cosmeticieni au propus clasificări în raport cu interesele utilității practice industriale a acestora. Așa, de exemplu, Cerebelaud R. a făcut o clasificare cu 45 de mirosuri, iar Billot M. le împarte în 8 clase: de flori, balsamice, fructe, ars, comestibil, vegetație de pădure, plante de cîmp și respingătoare.

Clasificarea clinică a senzațiilor olfactive, făcută de Froelich și Heyninx, are o bază neurologică, ținînd seama de excitarea terminațiilor nervoase, după cum urmează:

— nervul olfactiv excitat singur, cu mosc și alcool feniletilic;

— nervul olfactiv și trigemenul, cu citral, guaiacol;

— nervul olfactiv și terminațiile gustative ale glosofaringianului, cu vanilie;

— nervul olfactiv, trigemen și glosofaringian, cu piridină.

Amoore, Rubin și Johnston, în 1962, inspirați din cercetările lui Moncrieff, care arată că mucoasa olfactivă se comportă ca o membrană absorbantă, susțin teoria stereochimică și clasifică senzațiile olfactive după forma și structura spațială a moleculelor substanțelor odorante. Ei admit 7 mirosuri primare: camfor, mosc, trandafir, mentă, eter, picant (acid formic), putred (butil-mercaptan).

Trebuie să recunoaștem că, pînă în prezent, nu posedăm un sistem științific de clasificare a mirosurilor.

D. LIMITELE OLFACȚIEI

Pentru a se explica mecanismul senzației olfactive, s-au invocat pe rînd:

— mecanisme chimice, bazate pe dizolvarea mirosurilor în lipidele mucoasei;

— mecanisme biologice, bazate pe selectivitatea receptorilor periferici;

— mecanisme fizice, bazate pe emiterea de radiații prin mirosuri (Back, Miles) sau pe oscilația moleculelor purtătoare de mirosuri (Ramon). Demerdache A. și Wright H. R. ridică problema vibrației moleculare de frecvență scăzută în relație cu mecanis-

mul mirosului. La nivelul mucoasei olfactive intervin multiple fenomene fizico-chimice: absorbţia, modificări ale tensiunii superficiale etc. Mai mult, există variaţii ale sensibilităţii olfactive pentru aceleaşi substanţe mirositoare şi la acelaşi individ, în raport cu factorii externi (umiditate, temperatură, presiune atmosferică etc.) şi cu factorii interni, ca modificările patologice sau de ordin endocrin. Mecanismele relatate nu rezistă criticilor şi nu pot fi sursa unei metode de măsură exactă şi sigură a intensităţii senzaţiei olfactive.

Concentraţia minimă a substanţei odorante care poate provoca la om senzaţia olfactivă prezintă interes atît teoretic, cît şi practic. Datele despre valoarea limitei sînt importante atît pentru elaborarea unei teorii asupra olfacţiei, cît şi pentru aprecierea relativă a mirosului emanat de unele substanţe. Din păcate, însă, rezultatele diferitelor cercetări privind limitele de sesizare a diferitelor substanţe odorante diferă foarte mult, datorită atît metodelor şi tehnicilor variate de examinare, cît şi calităţii diferite a materialelor folosite. Ca urmare a acestui fapt, datele ce vor fi prezentate în acest capitol au numai o valoare orientativă în caracterizarea diferitelor substanţe odorante. Una dintre cercetările cele mai vechi a fost efectuată cu mare acurateţe ştiinţifică de Saveliev în 1892. Folosind un olfactometru propriu, el a redat limitele a 23 de substanţe odorante, adică concentraţiile la care mirosul nu mai putea fi sesizat şi concentraţiile în care mirosul încă mai putea fi perceput. Luînd ca unitate uleiul de mentă=1, pentru limita olfactivă, Saveliev a stabilit rapoartele de limită pentru celelalte substanţe. Aşa, de exemplu: uleiul de enuper=2; uleiul de cedru=4; uleiul de lămîie, uleiul de anason, uleiul de chimen, uleiul de rozmarin=8; uleiul de trandafir, mosc=16; vanilină, uleiul de bergamot=32; uleiul cinamic=64; eterul sulfuric=160; camforul=320; cumarina, *aşa fetida,* iod=640.

Ulterior, au apărut multe lucrări pornind de la cele ale lui Saveliev, privind această problemă.

În 1948, Skramlik a prezentat unele rezultate privind limitele concentraţiei substanţelor odorante din grupa olfactivă pură, bazat pe greutatea atomică a substanţelor şi concentraţiile lor limitative (cantitatea minimă capabilă de a determina senzaţii olfactive, exprimată ca o milionime dintr-un gram, ce se află în fiecare 50 cm^3 aer) (tabelul XII). În ultima coloană se prezintă numărul moleculelor din substanţa respectivă, care se găsesc în 50 cm^3 de aer, în cazul unei concentraţii limitative. Autorul face calculul la 50 cm^3 de aer, deoarece aceasta este cantitatea de aer care trece prin nas, la o inspiraţie obişnuită. În ceea ce priveşte cantitatea

de molecule odorante, se calculează în același fel ca și cantitatea de molecule a substanțelor gustative, pornind de la ideea că într-o gram-moleculă se găsesc $0,605 \cdot 10^{24}$ molecule.

Dacă în tabelul XII sînt prezentate date referitoare la substanțele care acționează numai asupra nervilor olfactivi, în tabelul XIII apar date privind substanțele cu acțiune mixtă, respectiv și asupra trigemenului.

Tabelul XII

Concentrațiile limitative ale substanțelor odorante cu acțiune olfactivă pură (după Skramlik)

Denumirea substanței	Greutatea moleculară	Concentrația limitativă (10^{-6} g mol/l)	Cantitatea substanței în 50 cm^3 de aer (10^{-6} g)	Numărul moleculelor în 50 cm^3 de aer la concentrație limitativă
Benzen	78,1	0,068	0,264	$2,0 \times 10^{15}$
Toluol	92,1	0,022	0,1	$67,0 \times 10^{14}$
Xilol	106,1	0,0075	0,04	$2,3 \times 10^{14}$
Pseudocumol	120,1	0,0017	0,01	$5,0 \times 10^{13}$
Durol	134,1	0,00067	0,0045	$2,0 \times 10^{13}$
Alcool amilic	88,1	0,011	0,05	$3,4 \times 10^{14}$
Alcool izoamilic	88,1	0,0011	0,005	$3,4 \times 10^{13}$
Alcool heptilic	116,2	0,0086	0,05	$2,6 \times 10^{14}$
Terpineol	154,5	1,17	9,0	$3,4 \times 10^{16}$
Citral	152,2	0,00066	0,005	$2,0 \times 10^{13}$
Acid valerianic	102,1	0,000098	0,0005	$3,0 \times 10^{12}$
Acid capronic	116,1	0,00033	0,002	$1,0 \times 10^{13}$
Acid heptilic	130,1	0,0023	0,015	$7,0 \times 10^{13}$
Acid caprilic	144,2	0,00035	0,0025	$1,0 \times 10^{13}$
Acid nonilic	158,2	0,000126	0,001	$4,0 \times 10^{12}$
Acid caprinic	172,2	0,00029	0,0025	$8,8 \times 10^{12}$
Acid laurinic	200,2	0,0005	0,005	$0,5 \times 10^{13}$
Acetat izoamilic	130,1	0,69	45,0	$2,1 \times 10^{17}$
Cumarină	146,1	0,000068	0,0005	$2,0 \times 10^{12}$
Guaiacol	124,1	0,03	0,19	$1,0 \times 10^{15}$
Vanilină	152,7	0,0000033	0,000025	$1,0 \times 10^{11}$
Anilină	93,1	0,00049	0,0023	$1,5 \times 10^{13}$
Heliotropină	150,1	0,00033	0,0025	$1,0 \times 10^{13}$
o-toluidină	107,1	0,00027	0,00045	$8,2 \times 10^{12}$
m-toluidină	107,1	0,00024	0,0013	$7,4 \times 10^{12}$
p-toluidină	107,1	0,00013	0,0007	$3,9 \times 10^{12}$
Xilidină	121,2	0,00019	0,00115	$5,8 \times 10^{12}$
Cumidină	135,2	0,000059	0,004	$1,8 \times 10^{13}$
Esterul metilic al acidului antranilic	139,1	0,000042	0,0003	$1,3 \times 10^{12}$
Trinitrobutiltoluol	283,13	0,000000017	0,00000025	$5,4 \times 10^{8}$
Scatol	131,1	0,000003	0,00002	$9,2 \times 10^{10}$

Tabelul XIII

Concentrațiile limitative ale substanțelor odorante cu acțiune olfactivă și trigeminală (după Skramlik)

Denumirea substanței	Greutatea moleculară	Concentrația limitativă (10^{-6} g mol/l)	Cantitatea substanței în 50 cm^3 de aer (10^{-6} g)	Nr. moleculelor în 50 cm^3 de aer la concentrația limitativă
Brom	79,96	0,42	1,67	$1,3 \times 10^{16}$
Hidrogen fosforat	34,0	5,9	10,0	$1,8 \times 10^{17}$
Hidrogen sulfurat	34,1	0,235	0,4	$7,3 \times 10^{15}$
Alcool metilic	32,0	18,7	30,0	$5,7 \times 10^{17}$
Alcool etilic	46,1	5,42	12,5	$1,6 \times 10^{17}$
Alcool propilic	60,1	0,084	0,25	$2,5 \times 10^{15}$
Alcool izopropilic	60,1	0,664	2,0	$2,0 \times 10^{16}$
Alcool n-butilic	74,1	0,0135	0,05	$4,1 \times 10^{14}$
Alcool izobutilic	74,1	0,0135	0,05	$4,1 \times 10^{14}$
Fenol	94,1	0,0425	0,2	$1,3 \times 10^{15}$
Clorfenol	128,5	0,000034	0,000217	$9,0 \times 10^{11}$
Aldehidă acetică	44,0	0,016	0,035	$4,7 \times 10^{14}$
Acetonă	58,1	0,069	0,2	$2,1 \times 10^{15}$
Camfor	152,2	0,033	0,25	$4,0 \times 10^{14}$
Acid formic	46,0	0,54	1,25	$1,6 \times 10^{16}$
Acid propionic	74,1	0,000675	0,0025	$2,1 \times 10^{13}$
Acid n-oleic	88,1	0,0000113	0,00005	$3,5 \times 10^{11}$
Metil acetat	74,0	0,027	0,1	$8,2 \times 10^{14}$
Eter	74,1	0,0135	0,05	$4,1 \times 10^{14}$
Cloroform	119,4	0,25	1,5	$7,6 \times 10^{15}$
Bromoform	252,9	0,008	0,01	$2,4 \times 10^{13}$
Iodoform	393,8	0,000154	0,0028	$4,3 \times 10^{12}$
Nitrobenzen	123,1	0,331	2,05	$1,0 \times 10^{16}$
Piridină	79,1	0,000505	0,0020	$1,5 \times 10^{13}$
Etil-mercaptan	62,1	0,0000007	0,0000022	$1,9 \times 10^{10}$
Dietildisulfid	122,2	0,00246	0,015	$7,4 \times 10^{13}$

Adesea se discută cît de mică este cantitatea substanțelor odorante care poate influența olfacția. Astfel, mirosul scatolului se resimte în 50 cm^3 de aer inspirat, cînd prezintă o concentrație de 0,00000000002 g substanță, mirosul etil-mercaptanului — de 0,0000000000022 g substanță în 50 cm^3 de aer inspirat, iar mirosul trinitrobutiltoluolului — de 0,00000000000025 g.

Este interesant faptul că pentru excitarea olfactivă este, de obicei, nevoie de o cantitate mai mică de molecule mari, decît din cele mici. Aceasta se observă dacă comparăm moleculele benzenului, toluolului, xilolului, pseudocumolului și durolului. Greutatea moleculară a reprezentanților limitativi ai acestei serii diferă, de exemplu, de 2 ori, iar numărul moleculelor de 100 de ori.

Aceeaşi comparaţie se poate efectua şi în ceea ce priveşte alcoolul metilic şi cel izobutilic, acidul formic şi cel oleic, precum şi produşii halogenaţi, cloroformul şi iodoformul. Totuşi, problema referitoare la raportul dintre mirosuri şi structura lor chimică este foarte dificilă. Aşa, de exemplu, este greu de explicat de ce concentraţiile limitative ale alcoolului amilic şi izoamilic diferă de 10 ori, iar a celui butilic şi izobutilic sînt egale între ele.

Avînd date cu privire la cantitatea moleculelor într-un anumit volum, se poate calcula energia lor, care este egală cu $2{,}06 \times 10^{-16}$ T erg, în care T este egal cu temperatura absolută. Temperatura de cameră 16°C corespunde cu 289° pe scara absolută.

Din datele prezentate de Bronstein, privind calculul energiei mişcării moleculelor la concentraţia limitativă a vaporilor substanţelor odorante în aer, la 16°C, rezultă că energia mişcării moleculelor oscilează în limitele valorilor de ordinul 10^4—10^{-3} erg (tabelul XIV). Este interesant să comparăm aceste valori cu energia necesară pentru excitarea şi a altor organe de simţ. Valoarea minimă a energiei care excită organul auzului este egală cu 10^{-11} erg/cm²/sec, iar pentru gust de 39 erg (chinină), pînă la 4×10^8 erg (monozaharide).

Tabelul XIV

Energia mişcării moleculelor la concentraţia limitativă a vaporilor substanţelor odorante în aer la 16°C
(după Bronstein)

Denumirea substanţei	Numărul moleculelor (în 50 cm³) substanţei odorante la concentraţia limitativă	Energia mişcării moleculelor, în erg
Benzen	$2{,}0 \times 10^{15}$	$1{,}2 \times 10^{2}$
Terpineol	$3{,}4 \times 10^{16}$	$2{,}0 \times 10^{3}$
Citral	$2{,}0 \times 10^{13}$	1,2
Acid valerianic	$3{,}0 \times 10^{12}$	$1{,}8 \times 10^{-1}$
Acetat de izoamil	$2{,}1 \times 10^{17}$	$1{,}2 \times 10^{4}$
Cumarină	$2{,}0 \times 10^{12}$	$1{,}0 \times 10^{-1}$
Vanilină	$1{,}0 \times 10^{11}$	$6{,}0 \times 10^{-3}$
Trinitrobutiltoluol	$5{,}4 \times 10^{8}$	$3{,}2 \times 10^{-5}$
Scatol	$9{,}2 \times 10^{10}$	$5{,}5 \times 10^{-3}$
Alcool metilic	$5{,}7 \times 10^{17}$	$3{,}4 \times 10^{4}$
N-acid oleic	$3{,}5 \times 10^{11}$	$2{,}0 \times 10^{-2}$
Etil mercaptan	$1{,}9 \times 10^{10}$	$1{,}2 \times 10^{-3}$

Dacă presupunem că excitantul receptorilor olfactivi este energia moleculară, atunci organul olfactiv şi, într-o măsură mai mare cel gustativ, fac parte din simţurile mai puţin dezvoltate.

Limitele diferenţierilor olfactive. Deşi nu există o scară a intensităţii mirosului, totuşi putem vorbi de mirosuri puternice şi slabe. Aşa, de exemplu, mirosul uleiului de lămîie sau mirosul camforului, în cazul saturaţiei aerului cu vaporii lor, poate fi caracterizat ca un miros puternic, pe cînd mirosul vaniliei, în condiţii identice, este etichetat ca slab.

Intensitatea senzaţiei olfactive se modifică la schimbarea concentraţiei vaporilor de substanţă odorantă şi ea nu poate depăşi o anumită valoare.

Astăzi, se experimentează noţiunea de prag, din care rezultă că senzaţia apare deasupra unei limite, care variază pentru fiecare substanţă. Pragul olfactiv reprezintă limita eficienţei mirosului, corespunzătoare la cea mai mică cantitate de substanţă odorantă capabilă să declanşeze un stimul perceptibil.

Cu ajutorul examenului olfactometric putem defini:

— pragul *perceperii,* ce reprezintă suma milimetrilor, la care se constată începutul unui miros, fără ca să fie identificat;

— pragul *identificării,* corespunzător sumei milimetrilor, la care substanţa odorantă este recunoscută;

— pragul *distingerii,* care indică cu cît trebuie mărită puterea mirosului al doilea, astfel ca să fie posibilă distingerea celor două mirosuri.

Din experienţa personală, am constatat că este importantă înregistrarea pragului percepţiei olfactive, fiindcă identificarea substanţelor este, de multe ori, nesigură.

Straus Lovit Elsa, în 1970, a făcut un studiu asupra acuităţii olfactive, cu scopul de a stabili pragul olfacţiei, pe 800 de persoane din 3 grupe de vîrstă, între 8 şi 89 de ani, determinînd diferenţierile olfactive. S-a constatat, astfel, că există o serie de diferenţe semnificative în acuitatea olfactivă a copiilor de 8—10 ani şi a adolescenţilor de 16—18 ani, precum şi între adolescenţi şi adulţi de 21—39 de ani. Diferenţierea pragului de olfacţie este, de asemenea, specifică între copii şi adulţi, acesta fiind mai mare între adolescenţi şi adulţi, decît între copii şi adolescenţi.

E. ADAPTAREA OLFACTIVĂ

Se cunoaşte faptul că omul nu sesizează mirosul hainelor pe care le îmbracă zilnic sau al aceluiaşi parfum, folosit permanent. Mai mult, la intrarea într-o cameră unde simte un miros, se obişnuieşte cu acesta şi, după un timp, nu-l mai simte.

Adaptarea olfactivă permite ca, într-un timp relativ scurt, omul să suporte mai uşor sau să înceteze chiar de a simţi mirosuri neplăcute şi aceasta cu atît mai repede, cu cît mirosul este mai puternic. În acest timp, sensibilitatea olfactivă rămîne, însă, intactă pentru alte mirosuri. Mai mult, Elsberg a observat că excitarea îndelungată cu substanţe mirositoare a unei fose nazale, produce, după un timp, o adaptare şi pentru partea opusă.

Ca şi la gust, putem deosebi o adaptare omogenă şi alta eterogenă, prima reprezentînd modificarea sensibilităţii faţă de aceeaşi substanţă odorantă, care acţionează asupra receptorilor olfactivi, iar cea de a doua, faţă de alte substanţe. În ambele situaţii, se evidenţiază procesul de diminuare a sensibilităţii în timpul acţiunii substanţei şi revenirea acestei sensibilităţi, după încetarea acţiunii ei.

În cercetarea adaptării omogene, trebuie să ţinem seama de faptul că acţiunea excitantului nu poate fi continuă, întrucît vaporii substanţelor odorante pătrund în nas numai în timpul inspiraţiei, aproximativ în două secunde. Imediat după inspiraţie, începe faza de expiraţie şi pauza respiratorie, în timpul căreia excitaţia receptorilor olfactivi se întrerupe. Totuşi, slăbirea sensibilităţii este evidentă. Senzaţia olfactivă a multor substanţe poate dispărea complet după un timp relativ scurt, pe cînd pentru alte substanţe este nevoie de un timp mai lung.

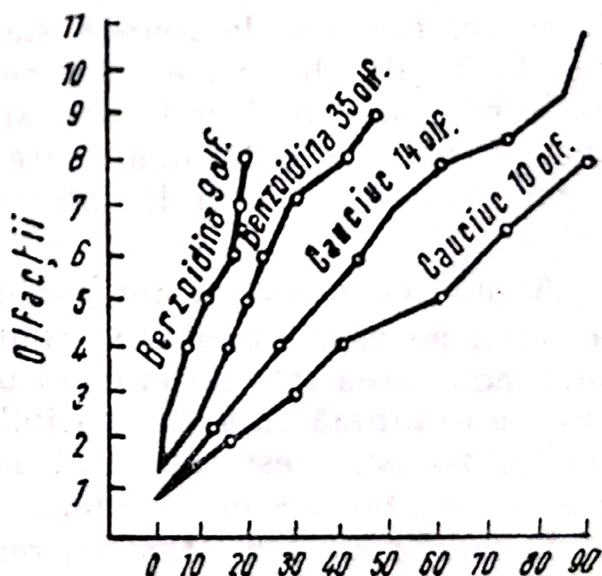


Fig. 25. — Curbele de adaptare faţă de mirosul benzoidinei şi cauciucului (după Bronstein).

Cercetarea procesului de adaptare, efectuată cu ajutorul olfactometrului, prezintă unele rezultate mai concludente, faţă de alte metode utilizate. Aşa, de exemplu, în fig. 25, sînt prezentate curbele de adaptare faţă de mirosul benzoidinei şi cauciucului, acestea fiind determinate nu numai de calitatea substanţei respective, ci şi de intensitatea excitaţiei care a provocat procesul de adaptare. Însemnările de pe curbe sînt date în olfacţii, care corespund cu gradul tuburilor din olfactometre.

Multe substanțe odorante își modifică percepția lor olfactivă prin inspirație îndelungată. Așa, de exemplu, nitrobenzenul își pierde mirosul său de migdale amare și capătă un miros asemănător cu al cauciucului, iar trimetilamina, cu miros caracteristic de pește, în stare mai concentrată, devine asemănătoare amoniacului. Într-un mod asemănător, mirosul de usturoi al esterilor acidului acrilic se apropie, treptat, de cel al eterului, iar nuanța de miros a eterului se mai obține și prin mirosirea mai îndelungată a etil-sulfidei fenil-izonitrilului și mercaptanului. Modificarea mirosurilor substanțelor odorante, în timpul adaptării, poate fi comparată cu modificarea mirosurilor unor substanțe, care apare prin micșorarea concentrației lor. S-ar putea ca procesul de adaptare, pentru unele substanțe odorante complexe, să decurgă neuniform pentru unele componente ale lor, deoarece aceste substanțe au, de multe ori, proprietatea de a acționa diferit asupra organului olfactiv, în funcție și de concentrația respectivă. Astfel ionona, în concentrații mari, are miros de rășină, asemănător cu cel de cedru, iar în concentrații mici, se aseamănă cu mirosul de violete. Dacă mirosim un timp mai îndelungat vaporii concentrați de iononă cu miros de cedru, respectiv cu concentrație mare, mirosul de iononă slăbește și se sesizează mirosul de violete. Pe de altă parte, dacă se miroase iononă avînd o concentrație mică a vaporilor în aer, slăbește mirosul de violete și, la o concentrație mai puternică, apare un miros de cedru pur. Observații asemănătoare întîlnim la mirosul moscului, terpineolului și vanilinei.

Adaptarea omogenă nu poate rămîne fără influență și asupra sesizării mirosurilor altor substanțe. Este de menționat că, de regulă, adaptarea față de mirosul unei substanțe nu provoacă o slăbire substanțială față de sensibilitatea mirosului pentru alte substanțe. Totuși, acest aspect al adaptării a fost studiat și este cunoscut ca adaptare eterogenă.

Valoarea mare a adaptării omogene, comparativ cu cea eterogenă se folosește, uneori, pentru analiza amestecurilor de substanțe odorante. Dacă, de exemplu, se ia o soluție de vanilină și cumarină, care nu fac combinații chimice și se amestecă în așa fel ca mirosul vanilinei să fie anihilat de cel al cumarinei; se inspiră un oarecare timp împreună cu vaporii cumarinei pure, după care se apropie de nas amestecul din eprubetă; se constată că acesta miroase numai a vanilină.

F. SENSIBILIZAREA OLFACTIVĂ

Variaţiile sensibilităţii olfactive, pentru aceleaşi substanţe odorante şi la acelaşi individ, sînt în raport cu factorii externi ca: umiditatea, temperatura, presiunea atmosferică etc., ca şi cu factorii interni, fiziologici (graviditate, alăptare) şi patologici (afecţiuni endocrine, ale căilor olfactive etc.).

Studiindu-se sensibilitatea modificărilor olfactive sub influenţa excitaţiilor adecvate, se poate constata că, în anumite condiţii, apare un proces de sensibilizare a acestui organ.

În fig. 26 este redat un aspect grafic al raportului uneia dintre probe care priveşte sensibilizarea faţă de mirosul cumarinei. Ca urmare a 34 de excitaţii, în timp de 30 de minute, limita de sesizare a acestui miros s-a micşorat cu 45%, fapt ce nu este condiţionat de acumularea particulelor odorante în zona olfactivă a fosei nazale. Dacă aceasta s-ar fi făcut în momentul introducerii cumarinei în partea stîngă a nasului, nu s-ar fi observat creşterea sensibilizării în dreapta. Cît priveşte sensibilitatea celor două fose nazale, aceasta ar fi crescut în aceeaşi măsură, deşi partea stîngă a nasului a fost supusă la vaporii de cumarină numai la începutul probei, respectiv cu 30 min înaintea ultimei măsurători.

În fig. 27, se prezintă rezultatul a două probe asemănătoare, privind sensibilizarea organului olfactiv faţă de mirosul cumarinei, constatîndu-se, concomitent, o creştere foarte mică a sensibilizării la mirosul piridinei şi, relativ mare, faţă de geraniol.

Cercetările experimentale arată, pe de o parte, că sensibilizarea este mai intensă faţă de substanţa care a fost folosită ca agent sensibilizator, iar, pe de altă parte, că la sensibilizarea faţă de un singur miros, apare creşterea sensibilităţii şi faţă de celelalte mirosuri, dar nu în aceeaşi măsură. Sensibilizarea apare mai clar în ceea ce priveşte mirosurile care se apropie mai mult de substanţa odorantă sensibilizatoare şi mult mai puţin în ceea ce priveşte mirosurile care diferă de aceasta. Aşa, de exemplu, la sensibilizarea faţă de mirosul cumarinei, sensibilitatea faţă de mirosul vanilinei şi geraniolului creşte de 3—4 ori mai mult, decît sensibilitatea faţă de mirosul piridinei şi al guaiacolului.

Dacă se efectuează experienţa cu sensibilizarea faţă de un miros anumit, cîteva zile consecutiv, se poate observa o diminuare stabilă a limitei de sesizare a mirosului respectiv. Ca rezultat, s-a obţinut creşterea sensibilităţii faţă de unele mirosuri care persistau între 7 şi 22 de zile şi care deveneau mai stabile după cea de a doua antrenare.

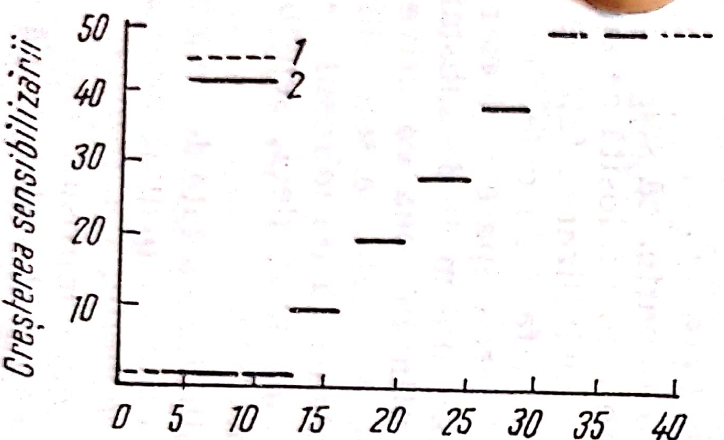
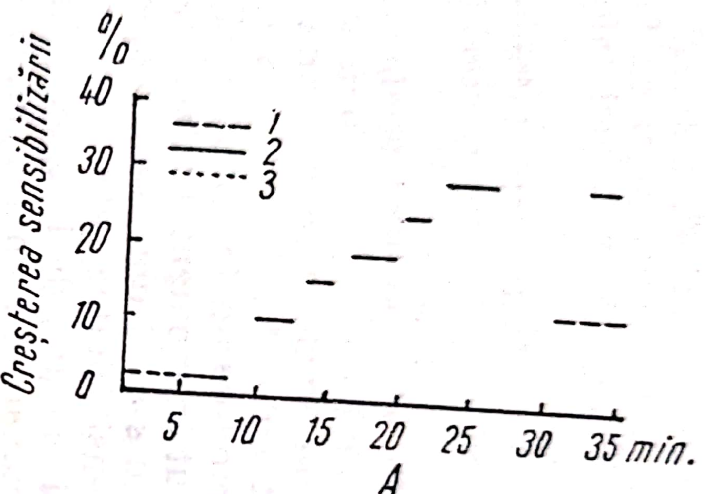


Fig. 26. — Sensibilizarea organului olfactiv față de mirosul cumarinei; substanța odorantă a fost introdusă în fosa nazală dreaptă.
1 — Fosa nazală stîngă; 2 — fosa nazală dreaptă.



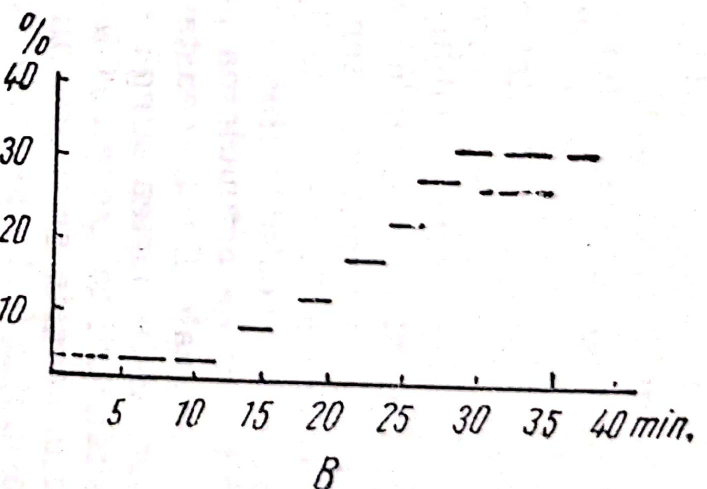


Fig. 27. — Sensibilizarea organului olfactiv față de mirosul cumarinei; în același timp cu creșterea sensibilizării față de acest miros s-a constatat o creștere foarte mică a sensibilizării față de mirosul piridinei (curba *A*) și o creștere relativ mare față de mirosul geraniolului (curba *B*) (după A. I. Bronstein).
1 — Piridină; 2 — cumarină; 3 — geraniol.

G. EXCITAREA ORGANULUI OLFACTIV

În cele ce urmează, ne vom referi la excitarea organului olfactiv cu cîteva mirosuri diferite, concomitent, la anihilarea unui miros de către celălalt, contopirea mirosurilor, compensarea lor, contrastul olfactiv și olfacția bilaterală.

Excitarea organului olfactiv cu cîteva mirosuri diferite, concomitent. Acțiunea concomitentă asupra organului olfactiv a două substanțe odorante diferite poate avea loc atunci cînd, în același timp, dar separat, ele pătrund în nas prin fosa nazală dreaptă și cea stîngă datorită cărui fapt fiecare dintre aceste substanțe excită receptorii părții respective a nasului, sau cînd două sau mai multe substanțe acționează asupra organului olfactiv în amestec.

Totuși, cercetările de fiziologie se referă numai la acele cazuri, cînd substanțele odorante nu intră în combinație chimică. La studierea problemei, privind mirosul amestecurilor, este necesar de a preciza dacă organul olfactiv al omului este capabil să analizeze mirosurile complexe, așa precum auzul, tonalitățile complexe, sau dacă diferitele mirosuri care intră într-un amestec, fuzionează între ele dînd naștere unui alt miros.

Un răspuns categoric la această problemă nu este posibil. Se știe că mirosurile diferitelor substanțe pot fuziona într-un singur miros complex, aspect cu care ne întîlnim în producția parfumurilor. De asemenea, este de menționat că unele mirosuri naturale prezintă un complex de diferite substanțe chimice, deși sînt sesizate ca ceva unitar. Astfel, uleiul de trandafir natural este un amestec de geraniol 5—10%, cu nerol și ulei de lămîie 66—74%, eugenol 1%, alcool fenil-etilic 1%, precum și citronelol, aldehidă nonilică și citral între 10 și 42%. Tot așa, uleiul natural de cuișoare conține în amestecul său 15 ingrediente, uleiul de iasomie, circa 9—10 ingrediente etc. Este clar că, cu ajutorul organului olfactiv, noi nu putem separa mirosul trandafirului, garoafei sau iasomiei, în părțile lor componente.

Pe de altă parte, așa cum a arătat Saveliev, dacă se efectuează un amestec din două substanțe mirositoare, păstrînd anumite condiții și mirosindu-le intens, se pot deosebi ambele ingrediente. Aceste condiții apar, în primul rînd, atunci cînd părțile componente ale amestecului au aceeași intensitate și nu se anihilează reciproc, iar în al doilea rînd, persoana care analizează mirosul acestui amestec cunoaște bine mirosurile componente. Numeroasele experiențe ale lui Saveliev au arătat că neîndeplinind aceste condiții, analiza mirosurilor combinate nu este posibilă. Tot el a observat că mirosirea a două substanțe nu produce, totdeauna, o

senzaţie olfactivă unitară, ci aceasta poate apare alternativ la fiecare substanţă componentă. Aşa, de exemplu, excitarea olfacţiei, prin introducerea concomitentă a două substanţe diferite în fosele nazale, este percepută alternativ. Cunoscînd concentraţiile limitative ale amestecurilor de odoranţi, acest autor le-a efectuat în aşa fel, ca intensitatea mirosurilor respective să fie aceeaşi. Rezultatele experienţelor i-au permis să ajungă la concluzia că la acţiunea concomitentă a unei substanţe odorante asupra nervului olfactiv dintr-o parte a nasului, iar apoi a celeilalte părţi a nasului, cu altă substanţă odorantă şi cînd aceste mirosuri au aceeaşi intensitate, are loc o alternanţă a senzaţiilor olfactive, predominînd fie un miros, fie celălalt.

Anihilarea unui miros de către celălalt. Analiza senzaţiilor olfactive este posibilă numai la aceeaşi intensitate a mirosului substanţelor care formează amestecul. Dacă intensitatea unui miros este mai puternică decît a altui miros, cel mai puternic dintre ele îl anihilează pe celălalt. În cazul unei diferenţe mari de intensitate, mirosul amestecului aproape că nu diferă de mirosul substanţei care are intensitate mai mare.

Posibilitatea de a anihila un miros prin altul are mare importanţă, ca o măsură în lupta împotriva mirosurilor neplăcute.

Menţionăm că un miros mai slab, deşi anihilat de obicei, poate fi sesizat în anumite condiţii. O condiţie importantă este aceea ca persoanele care efectuează experienţa să miroase substanţa, care are o intensitate mai mică, înainte de amestec. Natura fiziologică a acestui fenomen poate fi bazată pe sensibilizarea temporară a organului olfactiv faţă de mirosul respectiv.

Contopirea mirosurilor. Sesizarea componenţilor separaţi ai amestecurilor sau anihilarea unui component de către celălalt reprezintă două cazuri atipice ale interacţiunii mirosurilor în amestecul lor. Un caz mai tipic trebuie considerat cel de al treilea, care constă în contopirea mirosurilor, ce au ca rezultat calităţi cu totul noi ale amestecului, improprii componenţilor ce-l alcătuiesc.

Este de menţionat că se contopesc nu numai acele mirosuri care au caractere apropiate, ci şi acelea cu caractere diferite. De exemplu, mirosul anetolului şi acidului capronic, anetolului şi scatolului, benzil-acetatului şi citralului, citralului şi pinenului, care capătă, în amestec, un caracter absolut nou. Mirosuri şi mai originale se pot obţine, amestecînd între ele nu numai două, ci mai multe substanţe diferite. Pe componenţa amestecurilor, care capătă caractere noi, se bazează măestria parfumerilor.

Reproducerea unui miros oarecare, ca de exemplu mirosul natural al florilor, amestecînd diferite substanţe chimice, constituie

o problemă foarte grea. Este de menţionat, că, de regulă, nici un fel de miros nu poate fi reprodus complet pe această cale. Gradul de apropiere între mirosuri poate fi considerabil, însă persoanele cu experienţă pot deosebi mirosul natural de cel artificial, efectuat pe calea combinării diferiţilor compuşi chimici.

Compensarea mirosurilor. Cele trei posibilităţi arătate, privind sesizarea concomitentă a mirosurilor, anihilarea unui miros de către celălalt şi formarea unui miros nou, se observă la amestecul substanţelor odorante care nu intră în combinaţie chimică. Mai există şi a patra posibilitate, care constă în slăbirea reciprocă a mirosurilor, căreia i se mai spune şi compensare reciprocă. Această compensare a mirosurilor aminteşte, oarecum, fenomenul observat în optică la amestecul a două culori suplimentare, care devine acromatic.

În prezent, se cunosc multe combinaţii ale substanţelor odorante care se compensează reciproc. Dificultatea constă în alegerea exactă a cantităţii acestei substanţe, precum şi în corelaţiile cantitative găsite, care nu sînt totdeauna identice pentru diferiţi oameni.

Ca exemplu poate fi dată combinaţia stabilită de Zwaardemaker şi colab. în tabelul XV.

Tabelul XV

Amestecurile combinaţiilor odorante cu mirosuri care se compensează reciproc (după Bronstein)

Denumirea substanţelor		Corelaţia cantitativă a I faţă de II
I	II	
Izoamilacetat	Dietildisulfid	0,244
Terpineol	Acid valerianic	0,05
Terpineol	Piridină	0,53
Terpineol	Scatol	0,12
Guaiacol	Acid valerianic	0,03
Guaiacol	Acid caprilic	1,0
Piridină	Scatol	0,42

O compensare bună mai poate fi observată în timpul mirosirii concomitente a lemnului de cedru şi cauciucului, a cauciucului şi a cerii, a balsamului de Peru şi iodoformului.

Contrastul olfactiv. Spre deosebire de văz şi gust nu s-a stabilit, la olfacţie, existenţa unui contrast concomitent, care să poată fi observat la introducerea bilaterală a substanţelor odorante în fosele nazale. În ceea ce priveşte contrastul consecutiv, s-a obser-

vat că mirosul unor substanţe creşte, dacă aceste substanţe sînt mirosite imediat după inspirarea vaporilor altor substanţe. Totodată, am reţinut, de la adaptarea olfactivă, că unele mirosuri îşi pierd puritatea lor, după ce asupra nervilor olfactivi au acţionat alţi odoranţi.

Olfacţia bilaterală. Prin excitarea concomitentă a unui număr mai mare de receptori, senzaţia olfactivă de miros, cu ambele fose nazale, este mai clară decît la mirosul pe o singură parte.

Prin acţiunea alternativă a două mirosuri, apare, pe lîngă fenomenul alternanţei senzaţiilor, şi cel de anihilare a unui miros de către celălalt.

Este de menţionat, că la acţiunea concomitentă a camforului şi uleiului de mentă, este mai puternică aceea a camforului, pe cînd la acţiunea concomitentă a camforului şi a uleiului de enuper, este mai puternică a acestuia din urmă. Preponderenţa este determinată de corelaţia concentraţiilor limitative ale substanţelor odorante sau mai bine zis, de corelaţia intensităţii mirosurilor.

Întrucît sensibilitatea celor două părţi ale nasului nu este aceeaşi, efectul ce se observă, la olfacţia bilaterală, poate fi diferit, în funcţie de introducerea unei substanţe în fosa nazală dreaptă, iar cealaltă în stînga sau invers.

H. ROLUL RINENCEFALULUI ÎN CADRUL FUNCŢIEI OLFACTIVE

Pentru a se studia funcţia olfactivă a rinencefalului, s-au făcut experienţe în care s-a utilizat metoda excitării sau combinarea ei cu metoda extirpării.

Experienţele care au folosit *metoda excitării rinencefalului* au arătat că stimularea hipocampului şi a nucleului amigdalian (Kaada, Gastaut etc.) provoacă modificări respiratorii, ale motilităţii stomacului, ale tensiunii arteriale, mişcări de lingere, de masticaţie, de deglutiţie, piloerecţie, salivaţie, micţiune, deci reacţii vegetative foarte însemnate, pe lîngă unele reacţii care pot fi puse în legătură cu funcţia olfactivă. Gastaut a mai obţinut, prin excitarea nucleului amigdalian, a cornului Ammon, mişcări ale capului, omo- şi controlaterale, dar şi reacţii de teamă şi de furie.

Excitarea părţii anterioare a *gyrus cinguli* (cîmpul 24) provoacă reacţii vegetative şi inhibiţia mişcărilor extremităţilor, pe lîngă dilatarea pupilei şi deşteptarea animalului.

Din aceste date, rezultă că lobul piriform, hipocampul şi nucleul amigdalian au o funcţie olfactivă, precum şi alta vegetativo-

olfactivă, iar *gyrus cinguli* ar avea, exclusiv, o funcţie vegetativă, cea olfactivă neputînd fi pusă în evidenţă. S-a mai demonstrat legătura care există între lobul piriform şi lobul prefrontal.

Metoda extirpării a fost întrebuinţată de Behterev încă din secolul trecut, iar în ultimile decenii de Allen, care au arătat că după extirparea bilaterală a lobului frontal, animalul nu mai diferenţiază mirosul de cuişoară şi cel de *asa fetida*. Totuşi, cîinele, avînd ochii legaţi, poate face deosebirea între o farfurie cu carne şi alta cu un aliment mai puţin plăcut.

Acelaşi fenomen se observă la animalele cărora li se extirpă nucleul amigdalian şi lobul piriform, iar dacă se extirpă şi cornul Ammon, nu apare nimic în plus.

Ca atare, extirparea lobului frontal bilateral, sau a lobilor piriformi, provoacă o perturbare a funcţiei olfactive, discriminativă, dar animalul mai poate face încă deosebiri între unele mirosuri, foarte depărtate între ele, deci face diferenţieri mult mai puţin fine.

S-a observat, că animalele cărora li se extirpă bilateral lobul frontal şi partea anterioară a *gyrus cinguli* devin liniştite, însă dacă li se extirpă şi lobul piriform, nucleul amigdalian şi hipocampul, prezintă accese de furie.

Din toate experienţele efectuate, este interesant de menţionat că distrugerea nucleului amigdalian şi a lobului piriform duce la dispariţia discriminării fine dintre diversele substanţe odorante, fapt similar cu cel care are loc cînd se extirpă lobii frontali. Prin alte experienţe, s-a arătat că excitarea lobului piriform produce modificări ale activităţii electrice a lobilor frontali.

Discriminarea fină a mirosurilor are loc la nivelul scoarţei frontale, deoarece distrugerea acesteia sau a lobului piriform, care trimit excitaţii la lobul frontal, duce la pierderea fineţei discriminative.

În general, putem spune că rinencefalul are o funcţie vegetativo-olfactivă iar în unele regiuni ale sale se poate pune în evidenţă, pe lîngă funcţia vegetativo-olfactivă şi o funcţie olfactivă.

I. ELECTROFIZIOLOGIA OLFACŢIEI

Datele experimentale privitoare la procesele electrice, care apar la excitarea organului olfactiv, au fost înregistrate de pe mucoasa pituitară galbenă, de pe bulbul olfactiv şi de pe scoarţa emisferelor cerebrale. Existenţa reacţiei electrice a S.N.C. la exci-

tația olfactivă a fost observată de Danilevski în 1891. În 1933, Sarkisov și Livanov au înregistrat potențialul electric al bulbului olfactiv și al zonei olfactive a scoarței emisferelor cerebrale la iepurii de casă. Tot ei au decoperit modificarea acestor potențiale, ca răspuns la acțiunea amoniacului asupra mucoasei nazale. Mai tîrziu, alți autori au studiat influența guaiacolului, indolului și cinolinului, în legătură cu electrofiziologia bulbului olfactiv, tractului olfactiv și zonei olfactive a scoarței cerebrale, la iepurii de casă. În aceste zone ale creierului, ca și în altele, independent de excitații, pot să apară oscilații spontane slabe ale potențialelor. La pătrunderea substanțelor odorante în fosele nazale ale animalului, apar oscilații negative, în toate zonele arătate mai sus. Această negativitate dispare, printr-o acțiune de mai lungă durată a substanțelor odorante. După oprirea excitanților odoranți și pătrunderea aerului curat în fosele nazale, oscilațiile apar din nou. S-a mai observat că intensitatea reacției electrice depinde de concentrația substanțelor odorante, fără să fie vorba de diferențe calitative în acțiunea celor 3 substanțe amintite. Această dependență poate fi caracterizată, cu oarecare aproximație, ca logaritmică, întrucît curba de creștere a valorii potențialului la mărirea concentrației substanței merge la început brusc, iar apoi mai lent. Ottoson D., în 1956, a studiat *activitatea electrică a epiteliului olfactiv*, prin cuplarea unui amplificator la mucoasa olfactivă a broaștei, ajungînd printre altele la concluziile de mai jos:

1. Potențialul monofazic slab negativ se percepe în mucoasa olfactivă cînd aerul odorizant este introdusă în cavitățile nazale.
2. Răspunsul este prompt abolit, cînd cantități mici de vapori de eter sau cloroform sînt introduse în cavitățile nazale sau dacă se aplică apă pe mucoasa nazală.
3. Amplitudinea răspunsului este, în anumite limite, proporțională cu logaritmul intensității stimulului.
4. Există o relație similară între amplitudinea răspunsului și volumul aerului stimulator, la o anumită intensitate a stimulului. Relația între intensitatea stimulului și amplitudinea răspunsului este aceeași în epiteliul olfactiv, ca și în celelalte organe de simț.
5. Substanțele cu proprietăți fizico-chimice diferite produc răspunsuri cu caracteristici diferite de timp.
6. Latența răspunsului, la stimularea cu butanol a diferitelor intensități de stimuli, variază între 0,2 și 0,4 sec.
7. Cînd epiteliul este stimulat repetat, la intervale scurte de timp, vîrful răspunsului devine succesiv mai slab, în decursul primelor 3—4 stimulări, reducerea vîrfului devenind mai accentuată, cu cît intensitatea stimulului este mai mare.

8. Stimulările ulterioare, cu intensitate slabă sau medie a stimulului, produc numai o slabă diminuare consecutivă a răspunsului.
9. Stimularea duce, în final, la o excitabilitate redusă a epiteliului în perioada care depăşeşte timpul afectat răspunsului.
10. Senzitivitatea epiteliului la diferite substanţe poate fi redusă selectiv.
11. Potenţialele oscilatorii ritmice apar, adesea, suprapuse pe vîrful răspunsului slab al intensităţilor de stimul crescut.
12. Răspunsul este, adesea, precedat de o uşoară deflecţiune pozitivă a cărei amplitudine este în legătură cu umiditatea aerului stimulant, respectiv a particulelor de apă încărcate pozitiv.
13. Dacă mucoasa nazală este acoperită cu o membrană plastică subţire, transparentă pentru razele infraroşii, care împiedică, însă, contactul între particulele stimulatoare şi epiteliu, nu se obţine nici un răspuns la stimularea olfactivă.
14. Reducerea selectivă a senzitivităţii epiteliului indică existenţa unor receptori cu o senzitivitate specifică la unele substanţe sau la anumite structuri moleculare. Nu există indicaţii că receptorii olfactivi pot fi stimulaţi altfel decît prin substanţe odorante în contact cu epiteliul.

Un potenţial electric identic a fost găsit şi în epiteliul olfactiv al amfibiilor de Takagi şi Shibuya în 1959—1960, fiind numit potenţial îndepărtat.

Un potenţial electric slab al epiteliului olfactiv a fost pus în evidenţă de Hasoya şi Yoshida în 1937 şi de Adrian şi Ludvig în 1938. Ultimii autori au folosit ca obiect de cercetare crapul, linul şi torpila mică. Ei s-au folosit de faptul că organul olfactiv al acestor peşti prezintă un orificiu sau un săculeţ olfactiv cu multe plăcuţe subţiri, care măresc suprafaţa de atingere cu apa a epiteliului olfactiv ce le căptuşeşte. În timpul excitării mecanice a săculeţului olfactiv sau în timpul introducerii în el a substanţelor odorante, frecvenţa impulsurilor se măreşte brusc. Experienţele au arătat că acele substanţe care provoacă la om senzaţii olfactive, ca de exemplu uleiul de scorţişoară, apa de trandafir, infuzia de *asa fetida* şi valeriană, nu provoacă nici o reacţie la peşti. Dintre substanţele odorante percepute de om, s-au obţinut reacţii electrice la peşti cu decoctul seminţelor de anason şi, mult mai accentuate, cu extractul din viermi, carne de broască, ficat, sînge şi din multe substanţe organice în descompunere. Cu această ocazie, s-a mai observat dependenţa valorii reacţiei electrice de concentraţia soluţiilor care acţionează asupra receptorilor olfactivi, exprimată prin modificarea frecvenţei impulsurilor, fără a se

înregistra particularităţi privind acţiunea substanţelor. Reacţia electrică apare cu o întîrziere de 0,5—5 sec, fiind la început mai violentă, după care impulsurile devin mai rare, apărînd, în acest fel, un proces de adaptare. După încetarea excitaţiei şi spălarea săculeţelor olfactive cu apă, încetează procesele electrice în pedicului olfactiv, uşor accesibil, care o perioadă de timp nu mai poate fi excitat ca mai înainte (fig. 28). (Săgeata ne arată momentul spălării acestui organ cu apă curată).

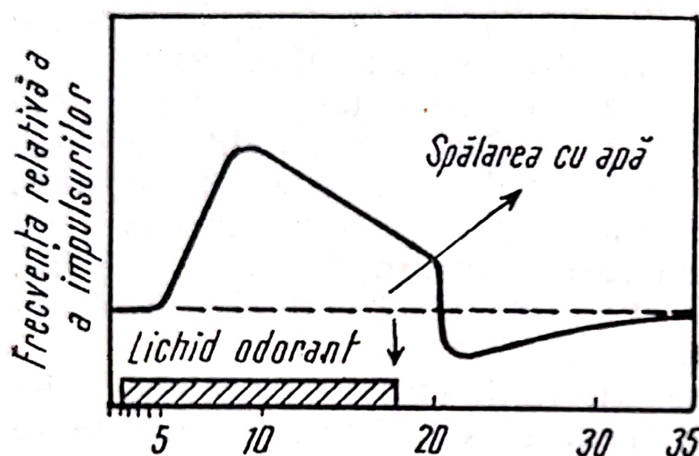


Fig. 28. — Modificarea frecvenţei impulsurilor electrice ale nervului olfactiv, după introducerea în organul olfactiv al peştelui a infuziei de anason (după Adrian şi Ludvig).

Sadayuki F. Takagi a făcut cercetări în legătură cu electroolfactogramul (EOG). Folosind un microelectrod, în experienţe pe broască, a observat potenţialul de acţiune într-o mică arie a epiteliului olfactiv, care era inervat de fibre nervoase olfactive, ce au fost separate.

O astfel de disociere a EOG cu lăsarea liberă a nervului olfactiv, pare să fie o descoperire precisă, că EOG este un generator de potenţiale.

Cînd au fost studiate mecanismele ionice ale EOG s-a observat că EOG negativ depinde de intrarea Na^+ şi EOG pozitiv de ieşirea Cl^-, prin membrana olfactivă receptivă (Takagi şi Wise, 1965). Asemănarea ca formă şi mecanism ionic a EOG negativ cu generatorul de potenţiale ale corpusculului Paccini, dovedeşte indubitabil că EOG este generator de potenţiale.

Asemănarea ca forme şi mecanism ionic a EOG pozitiv cu potenţialele inhibitorii ale neuronilor motori spinali (Coombs, Eccles şi Fatt, 1966), ale joncţiunii neuro-musculare a crustaceelor (Fatt, Hatz, 1953; Edwards, Hagiwara, 1959), a melcilor (Kerkut şi Thömas, 1963, 1964), a peştilor (Asada, 1963), ne dovedeşte că EOG pozitiv este un potenţial inhibitor.

Concluziile EOG negativ sînt favorabile ipotezei potenţialului generator, pe cînd cele ale EOG pozitiv indică prezenţa unui mecanism inhibitor în receptorul olfactiv, ambele fiind socotite că induc din descărcări ale celulei olfactive.

Pe lîngă observațiile menționate de Ottoson (1956), tot el a introdus un microelectrod în epiteliul olfactiv și a observat că EOG negativ descrește în amplitudine și dispare dacă se avansează electrodul. Această observație, confirmată și de Shibuya (date nepublicate), este favorabilă ipotezelor potențialului generator. Același autor a observat că potențialul microelectrodului slab electronegativ dispare după absorbția mucusului olfactiv, pe cînd cel electropozitiv rămîne. Aceste concluzii nepublicate ne dovedesc că cele două potențiale au o origine diferită și, totodată, ele contribuie la fundamentarea electrofiziologică a rolului mucusului olfactiv.

Cu ajutorul microscopului electronic, s-a stabilit prezența mecanismului secretor în celula sustentaculară, care este o celulă glială la broască, fiind posibil ca EOG să fie în legătură cu un potențial secretor al celulei sustentaculare. După secționarea nervului olfactiv, dispare EOG din epiteliul olfactiv, împreună cu secrețiile din celulele sustentaculare.

Shibuya (1964) a arătat cu EOG poate fi disociat de descărcările nervului olfactiv cînd mucusul olfactiv este absorbit cu o hîrtie absorbantă. Acest mucus nu este o simplă soluție, ci se crede a fi un gel, mai ales în cazul broaștei, iar apa din gel este absorbită cu hîrtie, mărind rezistența electrică a mucusului și reducînd gradat amplitudinea EOG.

Menționăm că Shibuya nu neagă posibilitatea unui potențial generator, însuși în celula olfactivă, dar sugerează ideea că EOG este un potențial compus al potențialelor generatorului și a altor potențiale necunoscute, crezînd că numai ultimele potențiale sînt absorbite în această experiență.

Procesul excitator poate fi precedat de interacțiunea dintre agentul stimulator și sistemul macromolecular al membranei senzoriale. Efectul ultim al particulelor mirositoare asupra receptorilor îl constituie reducerea potențialului de membrană. Această modificare este primul pas în lanțul de excitații care, astăzi, poate fi studiat electrofiziologic, denumit potențialul generator al organului olfactiv, respectiv electroolfactograma.

Reacția electrică a organului olfactiv este un simplu potențial monofazic, cu o fază inițială trecătoare, urmată de un declin în timpul menținerii stimulării. În comparație cu potențialele corespunzătoare ale altor organe senzoriale, reacția membranei olfactive este relativ înceată, fapt ce se explică prin condițiile specifice ale stimulării olfacției. Particulele stimulatoare trebuie să treacă printr-un strat de mucus, înainte de a ajunge la receptor.



Durata procesului excitator va fi, deci, în funcţie de numărul de particule care ating receptorul pe unitatea de timp şi de timpul care trece înainte de inactivarea lor. Dovezile experimentale arată că prima reacţie între particulele stimulatoare şi celulele receptoare are loc în membrana perilor olfactivi. De asemenea, s-a observat asemănarea dintre comportarea EOG, în legătură cu creşterea stimulării, precum şi relaţia dintre intensitatea subiectivă a mirosului şi aceea a stimulilor, iar pentru o anume substanţă corelaţia se poate apropia de valoarea ideală 1,0. Aceasta sugerează că datele obţinute prin măsurarea cantitativă experimentală a organului olfactiv al broaştei se potrivesc şi la om.

Un alt caracter funcţional interesant al organului olfactiv este relaţia dintre cantitatea de material odorant şi reacţia produsă în membrana receptoare, aşa cum reiese din EOG.

La un stimul scurt, membrana olfactivă măsoară cantitatea absolută de material mirositor, adică se comportă ca şi ochiul, faţă de intensităţile şi durata iluminatului.

EOG reprezintă activitatea receptorilor cu diferite specificităţi, care sînt activaţi prin miros.

Deşi reacţiile procură informaţii preţioase asupra funcţiei membranei olfactive, ele spun puţin despre însuşirile unităţilor receptoare individuale. Se pare că o cunoaştere precisă a caracterelor funcţionale ale receptorilor olfactivi se poate obţine numai prin înregistrarea potenţialelor receptorilor diferitelor elemente şi al impulsurilor de descărcare a fibrelor. Aceasta va constitui problema viitoarelor lucrări electrofiziologice asupra funcţiei receptorilor.

Experienţele lui Adrian arată că mirosul de *asa fetida,* de cuişoară, provoacă, în bulbul olfactiv, unde electrice neregulate, cu o frecvenţă de 50 Hz.

Inspiraţia de aer pe căile nazale provoacă apariţia, în bulbul olfactiv, a unor unde cu frecvenţa de 15—45 Hz. Aceste date demonstrează că stimularea receptorului olfactiv produce excitaţii care se transmit la bulbul olfactiv.

Excitarea receptorului olfactiv cu substanţe mirositoare ca *asa fetida,* cuişoară, xilen, provoacă, ca şi excitarea electrică a bulbului olfactiv, curenţi de acţiune în tractul olfactiv, în aria piriformă, în girusul hipocampului (Rose, Woolsley, Allen).

Kaada, Berry, Hagamen, Hinsey au demonstrat că excitarea electrică a bulbului olfactiv influenţează activitatea electrică, nu numai a lobului piriform, ci şi a regiunilor fronto-insulare, fronto-temporale, a girusului subcalos şi a regiunii periamigdaliene.

Pe cînd Kaada n-a pus în evidență modificări electrice în hipocamp (cornul Ammon), Berry, Hagamen și Hinsey le-au observat după excitarea bulbului olfactiv.

Prin cercetările menționate, s-au confirmat rezultatele anterioare obținute de Allen, care a scos în evidență faptul că excitarea electrică a ariei piriforme provoacă curenți de acțiune în partea ventro-laterală a regiunii prefrontale. Excitînd bulbul olfactiv, Allen n-a putut obține curenți de acțiune în regiunea prefrontală și, de asemenea, n-a pus în evidență curenți de acțiune în regiunea prefrontală, după excitarea lobului piriform, dacă făcea, în prealabil, o secțiune dedesubtul cîmpurilor 8, 9, 10.

Aceste cercetări arată că stimularea bulbului olfactiv se transmite pînă la nivelul lobului piriform, iar excitarea lobului piriform provoacă curenți de acțiune în regiunea prefrontală.

Alți cercetători au combinat metoda excitării cu metoda extirpării. Așa, de exemplu, Rioch și Brenner au extirpat, la pisici, scoarța cerebrală a ambelor emisfere cerebrale și *gyrus cinguli*, lobul piriform rămînînd intact. La aceste animale, după mai mult timp de la operație, s-a excitat lobul piriform cu un curent faradic, sub anestezie cu dial, obținîndu-se următoarele rezultate: mișcări de proiecție ale capului înainte și înapoi, respirație profundă, mișcări de adulmecare, de deglutiție, de masticație, secreție salivară, deci, pe lîngă reacții motoare, mișcări în raport cu funcția olfactivă.

Discutînd *producerea și transmiterea semnalelor în sistemul olfactiv*, Ottoson D. arată că prima sinapsă, în sistemul olfactiv, reprezintă un contact pur axono-dendritic interneuronal. O astfel de formă a legăturii sinaptice este tipică sistemului nervos la nevertebrate și la unele vertebrate inferioare. La vertebratele superioare, majoritatea sinapselor în S.N.C. sînt axono-somatice, adică fibrele presinaptice fac contact direct cu corpul celulei neuronilor alăturați. Această formă de legătură este considerată că dă posibilități pentru o transmitere mai eficientă și mai rapidă a impulsurilor, față de sinapsele axono-dendritice primitive. Ca urmare a acestui fapt, autorul consideră că transmisia într-o sinapsă axono-dendritică se face printr-o depolarizare gradată, care răspîndește tonusul electric de-a lungul dendritelor către corpul celulei. Aceasta implică că semnalele sînt transmise mult mai încet, decît în sistemele unde impulsurile trec de la o unitate la alta prin legături axono-somatice. Autorul mai consideră că arborizarea dendritelor în glomeruli ar avea rolul de a colecta impulsurile care vin înăuntru asigurînd, astfel, transmiterea semnalelor olfactive.

Carreras M., Mancia D. şi Mancia M. discută modificările de potenţial scăzut, induse în bulbul olfactiv prin stimuli centrali şi periferici, fiind vorba de un potenţial stabil, datorit, probabil, proceselor electrofiziologice din bulbul olfactiv.

Potenţialul slab indus în bulbul olfactiv, prin stimulare reticulară, ne arată că bulbul olfactiv este sub un control centrifugal al neuronilor reticulari.

Asemănarea dintre stimularea reticulară şi cea obţinută prin stimularea naturală sau electrică a receptorilor periferici ne face să credem că ultima este produsă de un sistem reticular, însă şi alte căi extrareticulare pot fi, totuşi, implicate în producerea acestei schimbări de potenţial.

Cercetările experimentale n-au putut arăta mai mult decît că stimularea bulbului olfactiv prin curenţi de joasă frecvenţă favorizează, în bulbul controlateral, o schimbare slabă a potenţialului negativ, de circa 70 mV amplitudine, aceasta putînd creşte pînă la 200 mV, dacă frecvenţa este ridicată la o oarecare limită proporţională a stimulării intensităţii. Acest efect dispare la nivelul comisurii anterioare.

Stimularea talamusului intralaminar cu curenţi de joasă frecvenţă dă naştere, în bulb, unor potenţiale electrice similare celor înregistrate în cortexul frontal.

Potenţialele bulbare sînt supuse unui schimb negativ susţinut, care creşte în funcţie de mărirea frecvenţei stimulării. Acest efect este prezent după excitarea cortexului frontal şi dispare după secţionarea pedunculului olfactiv.

Aplicarea curenţilor de înaltă frecvenţă în formaţia reticulată a creierului mijlociu induce în bulb o mişcare negativă de 100 mV amplitudine, efect ce dispare după secţionarea pedunculului olfactiv.

Studii privind ipoteza componentei de frecvenţă, în legătură cu mecanismul de codificare din bulbul olfactiv, au fost făcute de Hughes şi Hendrix, care au efectuat înregistrarea răspunsurilor ritmice din bulbul olfactiv al iepurilor neanesteziaţi, ca răspuns la numeroşi stimuli odoranţi.

Răspunsurile au fost analizate în cadrul diferitelor componente de frecvenţă, obţinîndu-se pe lîngă datele în legătură cu mecanismul de codificare esenţial din bulb şi unele investigaţii neurofiziologice a teoriei stereochimice a olfacţiei, aparţinînd lui Amoore.

Răspunsurile nu variază potrivit compuşilor cu cea mai înaltă frecvenţă, care apar la începutul semnalizării unui miros, ci ele variază potrivit unor componente de frecvenţă mai scăzută, inclusiv vîrful cu cea mai mare amplitudine, ce apare spre mijlocul

sau sfîrşitului exploziei de miros, semnalîndu-ne probabil identitatea mirosului.

Atît „tipul excitator", cît şi cel „inhibitor" al răspunsurilor apar în două domenii de frecvenţă diferită, de 37—75 impulsuri/sec şi 75—125 impulsuri/sec.

Toate permutările şi combinaţiile răspunsurilor excitatorii şi inhibitorii, la cele două domenii de frecvenţă diferită, sînt posibile ca răspunsuri la mirosurile diferite, de la un anumit loc al electrozilor sau ca răspunsuri la acelaşi miros de la locuri diferite. Această mare varietate de căi ale răspunsului poate fi legată de bogăţia de informaţii din sistemul olfactiv.

Răspunsurile excitatorii, care includ şi o oarecare inhibiţie, sînt obişnuite şi tind a fi asociate răspunsurilor cu o amplitudine relativ mare.

În ceea ce priveşte compuşii cu o greutate moleculară mare, ca de exemplu mirosurile florilor, prezintă deseori răspunsul principal într-un domeniu de 37,5—75 impulsuri/sec, pe cînd compuşii cu o greutate moleculară scăzută, în special din categoria camforului, prezintă obişnuit răspunsul principal între 75 şi 125 impulsuri/sec.

Relaţiile de amplitudine, aplicate la cele două domenii de frecvenţă diferită, par să fie moduri de răspuns independente, mai curînd decît a fi legate armonic şi dependente una de alta.

Dar numărul de vîrfuri ale răspunsului analizat constituie, pe lîngă amplitudine, şi o reprezentare a gradului de activitate.

Mulţi dintre compuşii cu aceeaşi frecvenţă, constataţi în răspunsul la un anumit stimul, se găsesc şi în răspunsul la compuşii legaţi stereochimic de stimulul dat.

Totuşi, principala constatare se referă la faptul că anumite componente de frecvenţă sînt reprezentate preponderent la fiecare intensitate pentru un anumit stimul, putîndu-se face o corelaţie între similitudinea unui stimul, din punct de vedere stereochimic, şi similitudinea răspunsului din punct de vedere al componentei de frecvenţă.

Componentele de frecvenţă proeminente, care apar pentru o anumită categorie de stimuli, variază potrivit cu locul electrozilor, procurînd dovezi, în plus, pentru localizarea mirosului în bulb.

Răspunsurile la mirosuri, din diferite categorii stereochimice, variază în ceea ce priveşte toate componentele de frecvenţă, observate în răspuns, dar mai ales în funcţie de componentele de frecvenţă majoră, cu cea mai mare amplitudine.

Deci principala dovadă a unei anumite calităţi de miros va fi constatată în vîrfurile răspunsurilor care au cea mai mare ampli-

tudine, şi vîrfurile mai mici, de o amplitudine mai scăzută vor contribui la specificarea naturii stimulului.

În cadrul unei anumite categorii stereochimice, un grad mai mare de similitudine chimică între doi stimuli diferiţi este asociat unui număr mare de compuşi, cu o frecvenţă obişnuită, observaţi în răspunsuri.

Răspunsurile la acelaşi stimul, în două prezentări diferite, sînt remarcabil similare, din punct de vedere al componentelor de frecvenţă, dacă există condiţii stabile.

Influenţa excitaţiilor olfactive asupra electroencefalogramei omului. Căile olfactive sînt mai puţin accesibile decît cele ale sensibilităţii gustative. De aceea, se găsesc puţine materiale în legătură cu procesele electrice care apar în organul olfactiv al omului. Modificarea undelor electrice ale electroencefalogramei sub influenţa substanţelor odorante, se aseamănă cu efectul ce apare în timpul excitării gustului, exprimîndu-se prin depresiunea undelor α şi intensificarea undelor β. În fig. 29 este prezentată curba unei asemenea experienţe, în care organul olfactiv al omului a fost supus acţiunii vaporilor de piridină.

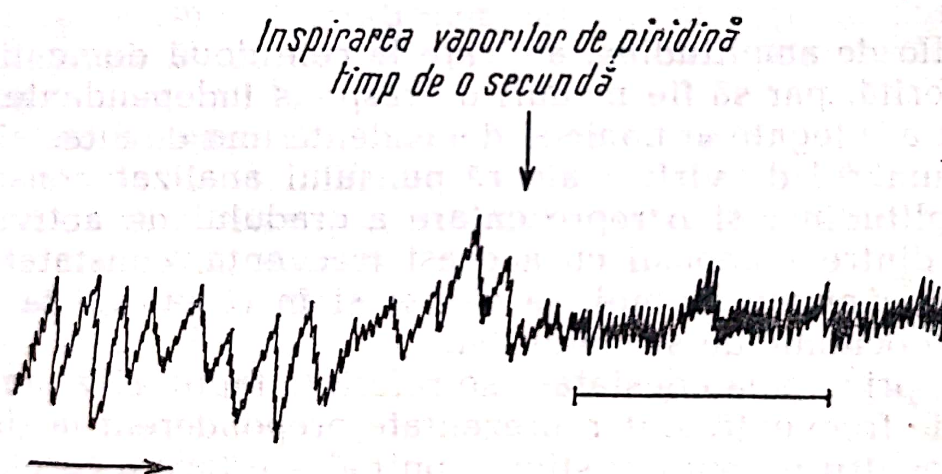


Fig. 29. — Electroencefalograma omului şi influenţa inspirării vaporilor de piridină.

J. INFLUENŢA DIFERIŢILOR FACTORI ASUPRA OLFACŢIEI

Sensibilitatea organului olfactiv este modificată de acţiunea unor factori externi (gradul de poluare, temperatura şi umiditatea aerului, lumina, la care se adaugă substanţele odorante), precum şi a altor factori interni (vîrsta, medicamentele şi alte substanţe, diferite afecţiuni şi traumatisme cranio-cerebrale, perioade fiziologice, tulburări senzoriale asociate).

Factorii externi. Influența purității aerului inspirat asupra limitelor olfactive este arătată prin cele cîteva date prezentate în tabelul XVI.

Tabelul XVI

Diferența între valoarea limitelor olfactive la măsurarea într-o încăpere de laborator obișnuită și într-alta cu aer dezodorizat (după Bronstein)

Denumirea substanței	Modificarea limitelor (%)	Denumirea substanței	Modificarea limitelor (%)
Amilacetat	34,3	Guaiacol 0,26%	27,5
Nitrobenzen	20,5	Acid capronic 0,32%	26,6
Terpineol 0,08%	13,0	Piridină 1,38%	9,1
Alcool alilic 0,11%	32,5	Scatol	21,4

Valoarea medie a modificării limitelor olfactive în încăperea dezodorizată s-a micșorat cu 25%, adică sensibilitatea pentru mirosuri, după dezodorizarea aerului, a crescut cu aceeași valoare.

Influența temperaturii și a umidității aerului asupra limitelor olfactive a fost demonstrată de Saveliev, prin următoarea experiență: autorul a schimbat aspectul aparatului său, prin intercalarea între cele două vase a unui tub în formă de V, care era introdus într-un vas cu apă (fig. 30), avînd temperatura la o limită precisă, menținută de un arzător cu gaz. În experiențele pentru determinarea umidității, el introduce în tub substanțe higroscopice ca glicerina pură, clorura de calciu, acidul sulfuric și piatra ponce pisată.

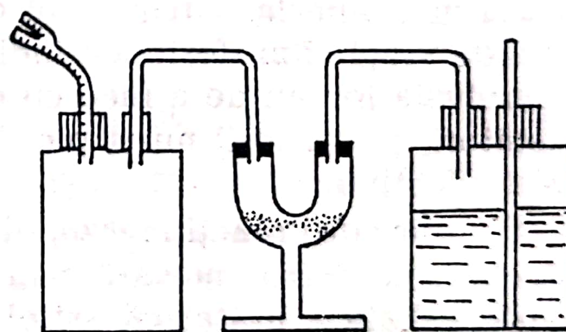


Fig. 30. — Aparatul lui Saveliev, pentru studiul influenței aerului umed, conținînd vaporii substanțelor odorante, asupra acuității olfactive.

Experiențele constau în a se lua o concentrație sub limită a uleiurilor eterice, prin punerea acestora într-un aparat de măsurare, într-o concentrație mai mică decît aceea care provoacă senzațiile olfactive. După aceea, vasul se încălzea și se nota la ce temperatură mirosul acestor uleiuri începea să fie sesizat. Experiențele au evidențiat faptul că temperatura optimă din tub a fost aceea de 37°—38°C. Ridicarea temperaturii nu provoacă intensificarea mirosului, ci din contră, slăbirea acestuia.

Cercetările privind studiul influenţei umidităţii au arătat că la introducerea aerului în tubul care absorbea vaporii de apă, substanţele trebuiau să aibă o concentraţie mare, pentru ca mirosul lor să fie sesizat. Aşa, de exemplu, concentraţia uleiului de trandafir trebuia mărită de 160 de ori, iar cea a uleiului de bergamot, de 320 de ori. Prin aceasta s-a confirmat, în mod experimental, observaţia că umiditatea aerului contribuie la o sesizare mai bună a mirosului. Deci, cu toate că aerul se umectează în fosele nazale, gradul anterior de saturaţie cu vapori de apă al acestuia, nu este indiferent.

Cît priveşte lumina, aceasta stimulează olfacţia în aceeaşi măsură ca şi pe celelalte organe de simţ, cu excepţia auzului, fapt dovedit, experimental, de Godnev, încă din 1882.

Factorii interni. Vîrsta influenţează sensibilitatea majorităţii organelor noastre de simţ, iar corelaţia acesteia cu olfacţia nu se deosebeşte mult de cea cu auzul şi văzul. Există date care ne arată creşterea acuităţii olfactive pînă la vîrsta de 6 ani, iar apoi o descreştere treptată. Totuşi, odată cu vîrsta, creşte fineţea olfactivă, adică sensibilitatea distinctivă. Scăderea acuităţii olfactive la bătrîni este condiţionată, uneori, de atrofia mucoasei nazale. Spre deosebire de celelalte organe de simţ, olfacţia şi gustul se păstrează mai bine la bătrîni, fapt ce depinde, într-o mare măsură, de felul de viaţă şi profesiunea individului. Se pare că persoanele care în profesia lor au de a face cu deosebirea diferitelor mirosuri (degustători, parfumeri) nu-şi pierd, prin îmbătrînire, calităţile senzoriale olfactive.

Nou-născuţii reacţionează, din primele ore de viaţă la excitaţiile olfactive şi, într-o măsură mai mare, la cele gustative. În 1929, Kulakovskaia a arătat că astfel de reacţii pot fi descoperite chiar la copiii prematuri, deşi la aceştia sînt mai slabe în comparaţie cu copiii normali. Mirosurile plăcute şi neplăcute, din punctul de vedere al oamenilor maturi, condiţionează apariţia reacţiilor motorii la nou-născuţi, în primele ore după naştere, care se diferenţiază foarte puţin. Kulakovskaia şi-a pus problema să evidenţieze reacţiile olfactive înnăscute. Nemanova, în 1939, a studiat olfacţia la sugarii în vîrstă de 12 zile, folosind metoda reflexelor condiţionate la excitarea olfactivă. Aceste reflexe pot fi obţinute la copii în prima jumătate a lunii a II-a. Capacitatea de a acţiona diferenţiat asupra lor apare la sfîrşitul lunii a II-a şi, mai ales, în luna a III-a şi a IV-a. Totuşi, copiii nu acţionează diferenţiat la diferite colonii, camfor şi terebentină.

Influenţa *preparatelor farmacologice* asupra sensibilităţii olfactive încă nu a fost studiată suficient, pînă în prezent. Se ştie că stricnina injectată subcutanat sau introdusă într-un amestec cu pudră de zahăr, direct în zona nazală, măreşte acuitatea olfactivă. Acţiunea aceasta nu este specifică deoarece stricnina influenţează pozitiv şi sensibilitatea celorlalte organe de simţ. O acţiune stimulatoare generală o mai au cofeina şi efedrina, ultima acţionînd, mai ales, asupra sistemului nervos simpatic. Cu timpul, s-au mai făcut experienţe cantitative cu privire la influenţa şi a altor medicamente (fenamină, piramidon, sedative etc.), asupra sensibilităţii olfactive.

În tabelul XVII, se arată modificările limitelor olfactive, sub influenţa administrării unor preparate farmacologice.

Tabelul XVII

Modificările limitelor olfactive sub influenţa administrării unor preparate farmacologice (în %) (după Bronstein)

Denumirea preparatului şi doza (g)	Substanţe odorante							
	Cumarină	Geraniol	Camfor	Acid caprilic	Timol	Indol	Piridină	Guaiacol
Fenamină 0,01	−50,4	−55,8	−45,2	−34,1	−38,6	−54,4	−44,3	−43
Cofeină 0,1	−19,8	−26,0	−14,9	−25,5	−18,2	−27,6	−17,6	−23,3
Stricnină 0,001	−20,8	−20,8	−28,8	−26,9	−29,6	−30,0	−17,7	−14,2
Piramidon 1,0	+16,6	+20,3	+19,3	+17,6	+23,9	+26,0	+15,8	+21,2

Atît fenamina, cofeina, cît şi stricnina, au provocat micşorarea limitelor, deşi efectul fenaminei a fost prezent în toate cazurile mult mai clar decît efectul celorlalte două substanţe. Cît priveşte piramidonul, acesta măreşte limitele, adică micşorează sensibilitatea olfactivă, modificînd caracteristicile mirosurilor. Printre altele, creşterea sensibilităţii după administrarea fenaminei, o singură dată, se menţine, în unele cazuri, timp de cîteva zile. O acţiune mai complexă asupra olfacţiei o are cocaina, care anesteziază nervii şi micşorează, brusc, sensibilitatea olfactivă şi cea trigeminală. Totodată, ea provoacă vasoconstricţie nazală şi uşurează pătrunderea aerului în partea superioară a nasului, fapt pentru care unele persoane menţionează îmbunătăţirea sensibilităţii olfactive, după administrarea cocainei.

Eterul, morfina şi atropina au acţiune negativă asupra olfacţiei. În ceea ce priveşte acţiunea nicotinei, aceasta este discutabilă. Se

consideră că cei care fumează au o olfacţie mai slabă, comparativ cu cei care nu fumează. Dacă acest fapt este condiţionat de acţiunea nicotinei sau de inspiraţia continuă a substanţelor gudronoase pe care le conţine fumul de ţigară, nu avem date precise. Lipseşte, de asemenea, o documentare ştiinţifică cu privire la influenţa ingestiei de alcool asupra funcţiilor olfactive. Totuşi, se ştie că introducerea alcoolului, ca şi a altor lichide, cum este apa distilată, în fosele nazale, poate provoca o micşorare, destul de pronunţată, a sensibilităţii olfactive.

Deoarece sensibilitatea olfactivă, faţă de mulţi odoranţi, nu se restabileşte în acelaşi timp, se admite că în organul olfactiv există receptori diferiţi pentru sesizarea diferitelor mirosuri şi aceştia au rezistenţe diferite faţă de acţiunile nocive.

Modificarea sensibilităţii olfactive în timpul bolilor, cunoscută sub denumiri ca: anosmia, hiposmia, hiperosmia şi parosmia, va fi descrisă la capitolul patologiei olfacţiei. Destul de gravă este parosmia, ce se manifestă ca o cacosmie subiectivă, cu miros de sulf, usturoi, carne putredă, gaz lampant, excremente.

În cursul tulburărilor de olfacţie cauzate de diferite boli, multe mirosuri îşi pot modifica caracterul şi apar neobişnuite.

Senzaţiile olfactive sînt legate de cele gustative iar bolnavii nu le pot defini, de cele mai multe ori, în bolile şi traumatismele cranio-cerebrale.

La femeile gravide, putem întîlni o hiperosmie, care constituie o tulburare fiziologică a olfacţiei, uneori greu suportată.

Olfacţia prezintă o mare importanţă la persoanele care nu văd şi nu aud. În 1947, Skorohodova a scris o carte intitulată: „În ce fel sesizez eu lumea înconjurătoare".

„Olfacţia îmi dă posibilitatea să sesizez puritatea aerului într-o încăpere, curăţenia aerului, iar după mirosurile din oraş, eu aflu locuri cunoscute sau necunoscute. În multe cazuri eu mă folosesc de olfacţie, la fel cum acei care văd, se folosesc de vedere".

Cartea cuprinde peste 280 de observaţii, făcute de autoare, care afirmă diferite situaţii. Astfel, într-o cameră, ea putea recunoaşte după miros, fără nici o greşeală cine se află acolo, de asemenea, afirma că recunoaşte persoanele întîlnite pe stradă după miros etc.

Olfacţia, care nu joacă un rol deosebit la omul sănătos, poate deveni un organ de percepere a diferitelor semnale, care au loc în jurul omului.

Perfecţiunea olfacţiei constă nu atît în sensibilitatea crescută cît, mai ales, în capacitatea ce o capătă în timp, de a deosebi mirosurile şi a folosi senzaţiile olfactive în diferite scopuri.

K. INFLUENŢA EXCITAŢIEI ORGANULUI OLFACTIV ASUPRA DIFERITELOR FUNCŢII ALE ORGANISMULUI UMAN

Fiziologia contemporană a dovedit interdependenţa funcţională dintre diferitele organe şi sisteme, ceea ce implică studierea lor în acest context.

Influenţa olfacţiei asupra celorlalte organe de simţ şi asupra sistemului nervos vegetativ. Bogoslovski a măsurat excitaţia organului vizual, prin metoda cronaximetrică şi a descoperit că mirosul uleiului de bergamot scade excitaţia, iar mirosul indolului o măreşte. Kravkov, în 1940, a cercetat influenţa uleiului de bergamot, geraniolului, camforului şi indolului asupra vederii colorate. Astfel, s-a dovedit că primele 3 substanţe măresc sensibilitatea faţă de culoarea verde şi micşorează sensibilitatea faţă de culoarea roşie. Mirosul indolului nu exercită nici o influenţă asupra vederii colorate.

Excitarea olfactivă influenţează şi mărimea cîmpului vizual, în ceea ce priveşte obiectele colorate. După Veleţkaia (1948), mirosul uleiului de rozmarin, substanţă simpaticotonă, măreşte cîmpul vizual, în ceea ce priveşte obiectele de culoare verde, şi-l micşorează la cele roşii. Mirosul indolului, care este parasimpaticoton, lărgeşte cîmpul vizual pentru cele roşii şi-l micşorează la culoarea verde. Diferiţi autori au experimentat influenţa excitaţiilor olfactive asupra vederii în semiobscuritate. După Makarov (1936) mirosul uleiului de bergamot, al piridinei şi al toluolului, îmbunătăţesc vederea în obscuritate. Totuşi, mirosul toluolului, în unele cazuri înrăutăţea vederea. Kekceiev şi Matiuşenko (1937) au observat creşterea sensibilităţii ochiului la mirosul hidratului de amoniu.

Excitarea olfactivă cu geraniol şi mai ales benzen exercită o influenţă considerabilă asupra îmbunătăţirii auzului, pe cînd mirosul indolului nu-l modifică sau îl micşorează.

Problema cu privire la acţiunea mirosului geraniolului şi timolului asupra aparatului vestibular al omului şi iepurilor de casă a fost studiată de Iudina (1941). Pe baza mai multor experienţe, ea a ajuns la concluzia că mirosul geraniolului măreşte excitabilitatea aparatului vestibular, lungeşte nistagmusul postrotator şi micşorează cronaxia. Mirosul timolului, care este parasimpaticomimetic, exercită o acţiune contradictorie, adică lungeşte nistagmusul şi cronaxia.

Între analizatorul olfactiv şi gustativ există o interdependenţă fiziologică. În raport cu olfacţia, gustul este un simţ mult mai rudimentar, fiind limitat la cîteva senzaţii elementare, în sensul că nu

ne informează decît parţial asupra calităţilor multiple ale alimentelor.

Aromele pe care le degajă alimentul ingerat, percepute prin analizatorul olfactiv, sînt cele care dau de fapt savoarea alimentelor. Lipsa de gust, în obstrucţiile nazale, confirmă acest lucru. Bolnavii care prezintă anosmie acuză că au pierdut mirosul şi gustul. În realitate, nu este vorba de o pierdere a gustului, datorită faptului că ceea ce în limbajul obişnuit se numeşte gustul alimentelor este reprezentat, în primul rînd, de senzaţiile olfactive.

Posibilitatea ca excitaţiile olfactive să influenţeze activitatea sistemului vegetativ simpatic a fost determinată de Tarhanov, prin studierea reflexului galvanic al pielii. Acest fenomen, care a prezentat un mare interes în ultimul timp, se apreciază prin oscilaţiile potenţialelor cutanate, care depind de modificările în activitatea glandelor sudoripare, tributare inervaţiei simpatice. În felul acesta, fenomenul Tarhanov, prezintă caracterul unei reacţii bine înregistrate a sistemului nervos simpatic şi este un indicator al oscilaţiilor tonusului acestuia.

Înregistrarea oscilaţiilor potenţialelor cutanate reprezintă, de altfel, o metodă prin care se demonstrează componenta vegetativă a reacţiilor motorii şi senzoriale. Pe această temă, s-au publicat unele lucrări privind studiul condiţiilor de apariţie a acestor reacţii, precum şi relaţia dintre componentele senzoriale şi vegetative ale acesteia şi acţiunea diferitelor sisteme receptoare ale omului.

La acţiunea repetată a aceluiaşi excitant, asupra aceluiaşi receptor, se observă o dispariţie a reacţiei. De această problemă s-a ocupat, în mod special, Museaşcikova, în 1950, care a făcut experienţe pe oameni şi animale, ajungînd la concluzia că dispar mai uşor reacţiile senzoriale ale componentelor vegetative într-o serie de cazuri, faţă de reacţiile nevegetative. Ea a studiat, în special, dispariţia reacţiilor olfactive. În tabelul XVIII sînt prezentate datele unor experienţe ale sale, cu privire la reacţiile galvanice ale pielii, care dispar mai încet şi mai rar, decît aceleaşi reacţii provocate de excitaţii auditive.

Este interesant faptul, că autoarea a reuşit să stabilească diferenţe în dispariţia reacţiei galvanice a pielii, faţă de substanţele olfactive (uleiuri mirositoare) şi substanţele care acţionează nu numai asupra extremităţilor nervilor olfactivi, ci şi asupra trigemenilor. Reacţia galvanică a pielii la uleiurile mirositoare (fig. 31), a încetat în 72% din cazuri pe cînd aceeaşi reacţie, la mirosul uleiului de muştar, n-a avut tendinţă la dispariţie, apropiindu-se de reacţia la excitarea organelor interne.

Dispariția reacției galvanice a pielii la folosirea excitanților care acționează asupra diferiților receptori (după Museașcikova)

Excitanți	Nr. de cazuri	Nr. de cazuri la care au dispărut reacțiile	Nr. de cazuri la care reacțiile n-au dispărut	Nr. de cazuri la care nu s-au descoperit reacții	Nr. de excitații necesare pentru încetarea reacțiilor
Ton cu intensitate de 50 Hz, 60 db	30	24	1	5	4,5
Ulei de lămîie	10	7	3	—	6,3
Ulei de mentă	3	2	1	—	10
Ulei de enuper	1	1	—	—	7
Ulei de bergamot	4	3	1	—	8,9
Diferite uleiuri mirositoare	18	13	5	—	8,2
Ulei de muștar	4	—	4	—	—
Excitarea intestinului prin curent electric	4	—	4	—	—
Întinderea intestinului	1	—	1	—	—

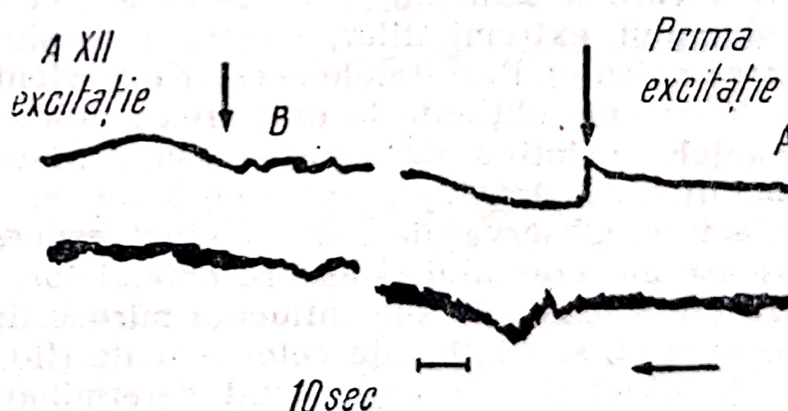


Fig. 31. — Modificările valorilor potențialelor cutanate (curba de sus); sub aceasta — pletismograma la om, ca răspuns la excitarea mucoasei nazale de către uleiul de Bergamot (după Museașcikova).

Metoda de înregistrare a potențialelor galvanice ale pielii prezintă pentru fiziologi o posibilitate experimentală, cînd se secționează nervii la animale. În 1950, Adamovici a înregistrat impulsuri electrice în pielea broaștei. Metoda folosită de autoare i-a permis să studieze acțiunea vaporilor substanțelor odorante asupra nervilor olfactivi și trigemeni, precum și asupra diferitelor zone ale pielii. Adamovici a arătat că broaștele reacționează la acțiunea

substanţelor odorante, nu numai cînd acestea pătrund în zona olfactivă nazală, dar şi atunci cînd ele acţionează ca vapori foarte puţin concentraţi asupra pielii (fig. 32). De aici, a rezultat că la broască, în afară de organul olfactiv specific, s-au păstrat receptori olfactivi răspîndiţi pe întreaga suprafaţă a corpului.

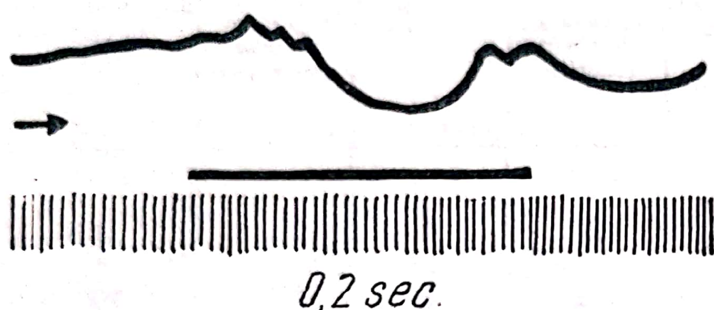


Fig. 32. — Oscilaţiile potenţialelor cutanate la broască, sub influenţa mirosului de carne putredă (după Adamovici).

Influenţa olfacţiei asupra sistemului vascular. Încă din 1885, Istamanov a arătat că excitarea mucoasei nazale de către heliotropină, uleiul de trandafir şi cel de bergamot, care au mirosuri plăcute, provoacă ridicarea temperaturii cutanate, cîteodată scăderea acesteia şi a tensiunii arteriale, creşterea volumului extremităţilor şi chiar bradicardie.

Mirosurile acidului acetic, sulfurei de amoniu şi amoniacului, care sînt neplăcute, provoacă, dimpotrivă, scăderea temperaturii pielii, care se schimbă, în unele cazuri, cu creşterea ei, micşorarea volumului extremităţilor, creşterea tensiunii arteriale şi accelerarea pulsului. Rezultatele acestor experienţe s-au dovedit a fi analoge cu cele obţinute la excitarea papilei gustative de către substanţele gustative plăcute şi neplăcute. Istamanov a mai studiat şi modificările tensiunii intracerebrale sub influenţa excitaţiilor olfactive. Observaţiile s-au efectuat asupra indivizilor cu defecte osoase ale craniului şi asupra animalelor. Modificările constau în creşterea tensiunii, sub influenţa mirosurilor neplăcute, şi în micşorarea ei, sub influenţa celor plăcute (fig. 33).

Modificările tensionale sînt determinate de reacţia sistemului vascular însuşi şi nu reprezintă consecinţa vreunei modificări în ritmul respirator (fig. 34).

Efectele care s-au observat în timpul acţiunii directe a excitantului asupra receptorilor olfactivi şi a altor receptori puteau fi reproduse pe calea inducerii în eroare a subiecţilor examinaţi, adică arătîndu-le obiectele care aveau un anumit miros sau gust, fără acţiune directă asupra terminaţiilor nervoase respective. O experienţă a constat în aceea că în timpul înregistrării tensiunii cerebrale, se tăia o lămîie în văzul bolnavului (fig. 35).

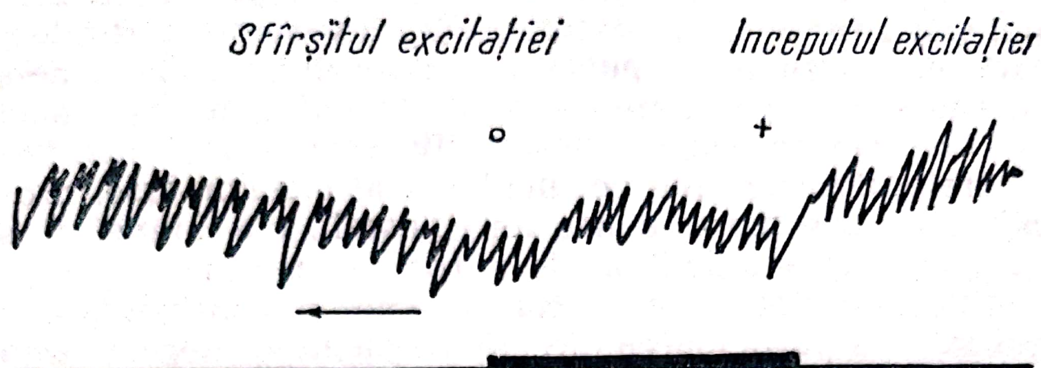


Fig. 33. — Modificările tensiunii intracerebrale sub influenţa excitării receptorilor olfactivi, cu mirosul uleiului de trandafir (după Istamanov).

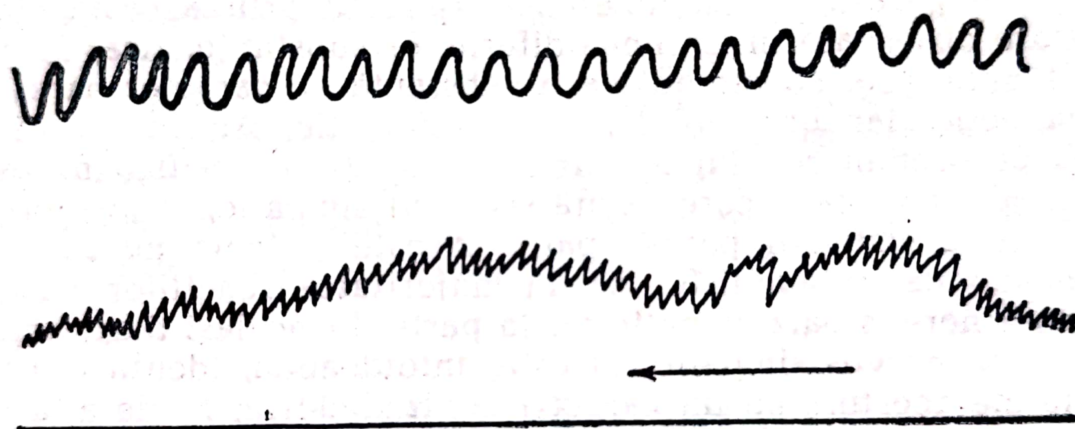


Fig. 34. — Modificările tensiunii intracerebrale, în timpul excitării mucoasei nazale cu acid acetic. Sus — respiraţia; sub aceasta — modificările tensionale intracerebrale (după Istamanov).

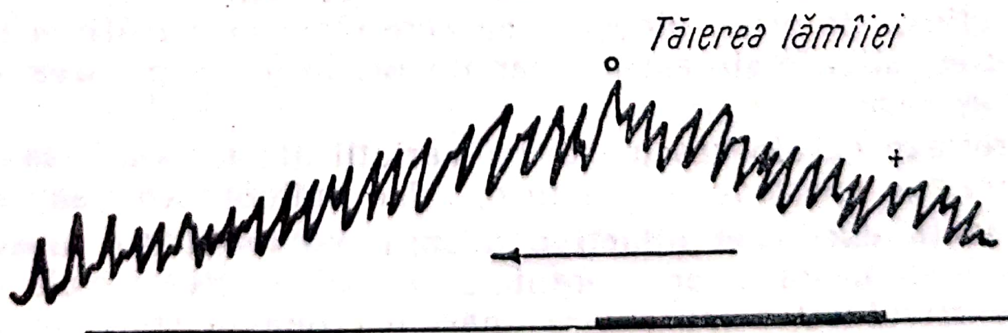


Fig. 35. — Modificările tensiunii intracerebrale la un băiat în faţa căruia s-a tăiat o lămîie (după Istamanov).

Nadjarean (1948) a efectuat cercetări în legătură cu influenţa olfacţiei şi a altor excitaţii externe asupra vaselor cerebrale la om. Totodată, el a înregistrat pulsaţiile creierului, utilizînd defectele osoase. După datele prezentate de acest autor, mirosul plăcut al coloniei provoacă o creştere nesemnificativă a amplitudinilor pulsaţiilor creierului, pe cînd cel neplăcut al penelor arse, provoacă o amplitudine mai mare a acestor pulsaţii, ele ajungînd să fie crescute pînă aproape de 2 ori, la mirosul formolului.

Reacţiile vasculare şi ale altor sisteme, sub influenţa olfacţiei, sînt realizate cu participarea directă a sistemului nervos vegetativ. Influenţa acestuia poate fi explicată şi prin modificările excitaţiei muşchilor bronşici, ce apar sub influenţa unor mirosuri.

Ţinînd seama de rolul sistemului nervos vegetativ simpatic în realizarea reflexelor cu punct de plecare nazal, Golţ, Iudina, Selţovskaia au atribuit substanţelor odorante caractere simpaticomimetice şi parasimpaticomimetice, explicînd prin aceasta efectele contrare observate în acţiunea diferitelor substanţe. Aşa, de exemplu, timolul este considerat ca o substanţă cu caracter parasimpaticomimetic, iar geraniolul simpaticomimetic. Aceşti autori s-au bazat pe propunerea lui Martinet (1925) de a clasifica mirosurile în „simpaticotrope", care excită sistemul simpatic, şi „vagotrope", care excită sistemul parasimpatic. Aceste sisteme nu acţionează totdeauna ca antagoniste, iar în majoritatea reacţiilor vasculare sistemul nervos parasimpatic nu ia parte. În acelaşi timp, acţiunea sistemului nervos simpatic nu este, întotdeauna, identică şi multe efecte ale acestuia au un caracter contradictoriu. Pe de altă parte, acţiunea pe mai mulţi receptori a substanţelor odorante ne poate explica mai clar influenţa excitaţiei organului olfactiv asupra diferitelor funcţii ale organismului uman.

Alte acţiuni reflexe, frecvent întîlnite, cu punct de plecare olfactiv, sînt:

— reflexe respiratorii, care constau în încetinirea ritmului inspiraţiilor, cu bradicardie şi pauze respiratorii;

— reflexe de ordin digestiv, caracterizate prin mărirea reflexă a secreţiei salivare şi gastrice, iar uneori prin declanşarea vomismentelor;

— reflexe cardio-vasculare, cu variaţii ale tensiunii sanguine;

— reflexe spasmodice, cu tuse, crize epileptiforme sau afonie.

Influenţa excitaţiei olfactive asupra excitabilităţii musculare. Pătrunderea substanţelor odorante în zona olfactivă nazală micşorează excitabilitatea musculară, mărind cronaxia, fapt arătat de Tkipuridze în 1939, care a făcut experienţe cu iepuri de casă şi cu oameni, folosind vaporii de amoniac, gazul lampant, uleiul de ber-

gamot, terebentina și camforul. Rezultatele experiențelor sale n-au fost suficient de concludente. Dmitriev (1940) a observat creșterea cronaxiei sub influența excitației olfactive la oameni și cîini, realizînd un reflex condiționat, care era exprimat prin efectuarea unor anumite semnale, combinate anterior cu acțiunea substanțelor odorante.

Influența olfacției asupra stării emotive a omului. Se știe că mirosurile neplăcute pot influența negativ starea psihologică a omului, pe cînd cele plăcute au un efect contrar. În acest sens, o senzație olfactivă de moment poate trezi amintiri plăcute. De asemenea, se știe rolul pe care-l joacă olfacția în viața sexuală și sînt numeroase exemple de reflexe patologice, care își au sursa lor în excitarea mucoasei nazale.

Influența olfacției asupra capacității de muncă. Încă din 1939, Șatenstein a studiat reglarea funcțiilor fiziologice în timpul lucrului și a menționat că unele excitații olfactive și de gust măresc capacitatea de efort a omului. Lucrul, efectuat în condiții de laborator, consta în ridicarea de greutăți. După inspirarea amoniacului sau administrarea substanțelor dulci și a celor amare, cantitatea lucrului efectuat, exprimată în kg, crește considerabil.

Pînă în prezent, nu s-au făcut alte aprecieri asupra diferitelor substanțe odorante, din punct de vedere al influenței lor asupra capacității de muncă.

L. TEORII ÎN LEGĂTURĂ CU OLFACȚIA

Considerăm că este cazul să nu mai discutăm teoriile oculte care consideră olfacția ca un amestec de psihologie și superstiție, privind atracțiile și repulsiile umane și animale.

În acest sens, articolul lui Gattefossé „Einstein și parfumurile", din 1922, sugera ideea că diferitele teorii contradictorii asupra olfacției pot fi armonizate prin teoriile lui Einstein.

Nu este de mirare că sînt multe teorii asupra olfacției, deoarece ele caută să explice numeroasele senzații olfactive și apoi să descopere mecanismul prin care substanțele odorante acționează asupra receptorilor olfactivi.

În chimia contemporană, sînt cunoscute aproape 300 000 de substanțe anorganice și organice, dintre care aproximativ 1/5 au miros, deosebindu-se unul de celălalt cel puțin într-o măsură oarecare. De aceea, este greu să presupunem că există și un număr așa de mare de receptori diferiți.

Tarhanov (1892) scria că probabil nu există mirosuri simple, așa cum există culori și gusturi simple și că toate substanțele odorante emană mirosuri complexe. Cu alte cuvinte, fiecare dintre aceste substanțe acționează nu numai asupra unui singur fel de receptori, ci asupra mai multora, pe care-i excită în grade diferite.

Dacă senzațiile de culoare, ca și cele gustative, sînt rezultatul unui număr redus de sisteme receptoare, este probabil că pentru receptorii olfactivi să fie mai multe.

Fiziologii care s-au ocupat de teoria văzului colorat, au acordat atenție mare contrastului între culori și modificării unei culori, la adaptarea față de altă culoare. În domeniul olfacției, astfel de fenomene nu sînt clare. Într-adevăr, modificările mirosurilor unor substanțe la adaptarea față de altele există, dar acestea sînt minime și nu sînt bine exprimate, fapt ce ne face să credem că adaptarea față de un singur miros, în majoritatea cazurilor, influențează mai puțin senzația pentru celelalte mirosuri. De aceea, trebuie să admitem că senzațiile olfactive reprezintă urmarea excitației combinațiilor destul de complexe ale diferitelor feluri de receptori, combinații la care modificarea stării unuia din elemente nu are un rol hotărîtor, iar alteori nici măcar nu este vizibilă.

Pînă în prezent încă nu s-au stabilit relații precise între particularitățile olfactive ale substanțelor odorante și caracteristicile lor fizice și chimice. Totuși, elementele separate ale acestor caracteristici stau la baza teoriilor propuse de mai mulți autori, care au studiat procesul de excitare al receptorilor olfactivi. Ca atare, numeroasele teorii cu privire la olfacție pot fi clasificate în: chimice și fizice.

Teoriile chimice. Între teoriile care pot fi numite chimice, este cea a lui Ruzicka (1920), bazată pe presupunerea că substanțele odorante ce intră în zona olfactivă se dizolvă în lichidul care o acoperă, iar după aceea intră în legătură cu diferite substanțe chimice numite de el osmoreceptori, care culeg mirosul. Fiecare fel de receptori intră în legătură numai cu anumite grupe de atomi, numite osmofori (purtători de miros). După teoria chimică, legătura osmoreceptorilor cu osmoforii provoacă excitarea, care condiționează apariția senzației olfactive. Această senzație durează pînă se formează osmoreceptorii liberi. Dacă osmoforii pătrund într-o așa cantitate, încît osmoreceptorii specifici nu reușesc să-i lege, atunci aceștia intră în legătură cu alți osmoreceptori, în urma căruia fapt apare o senzație olfactivă nouă. Prin acest fapt, se explică modificarea mirosurilor diferitelor substanțe, atunci cînd se modifică concentrația lor. Deficiența acestei teorii constă în presupunerea existenței unui număr nelimitat de osmoreceptori, ca

și în ignorarea rolului S.N.C. în procesul adaptării olfactive. Totuși, această teorie prezintă interes, avînd la bază ideea că excitantul elementelor nervoase ale aparatului olfactiv sînt produsele chimice, care fac legătura între substanțele odorante și albuminele din celulă. Cunoștințele actuale, în legătură cu structura și proprietățile moleculei albuminoase de a intra în combinație cu cele mai diferite substanțe odorante, face ca această presupunere teoretică să fie posibilă.

Mai mult, astăzi admitem repartiția densității electronice într-o moleculă, ceea ce joacă rol principal în profilul molecular și pozițiile reciproce ale grupelor sale funcționale.

Cît privește substanțele odorante în aer, Guillot a arătat, în cercetările sale, că nu produc o sarcină electrică specială. El a examinat comportarea electrică a aerului conținînd citral, camfor, vanilină, mentol sau acetol, dar nu a găsit nici o modificare în conductivitate, ca urmare a prezenței acestor substanțe mirositoare. În privința ionizării aerului, prezenței ozonului și existenței centrilor de condensare a apei, el conchide că prezența vaporilor mirositori organici în aer, nu îi conferă vreo însușire specială.

Jacques le Magnen a studiat *problema identificării olfactive a unităților și mixturilor chimice și a rolului lor în comportament*.

În olfacție, ca și în gust, diferențele chimice depind de alimentarea cu informație, furnizată de excitantul extern. Această analiză este făcută în olfacție atît cantitativ, cît și calitativ, la nivel molecular. Fiecare moleculă activă este separată de altele printr-o calitate specifică, care este mirosul propriu, de unde rezultă că olfacția este senzația individualizării chimice, definiție introdusă de Piéron. Cantitativ, însă, analiza moleculară este baza olfacției, deși ea nu este perfectă, deoarece informația transmisă sistemului nervos central prin căile olfactive, ca și structura chimică a mediului, este supusă distorsiunilor.

Atît la animale, al căror spectru olfactiv diferențial a fost determinat, cît și la om, pe baza datelor experimentale, rezultă că discriminarea olfactivă nu coincide strict cu discriminarea chimică, adică unitățile calitative senzoriale nu corespund exact cu unitățile chimice și mixturile, iar în anumite cazuri, moleculele de diferită structură chimică (nitrobenzen, benzaldehidă) sînt confundate.

Analiza mixturilor chimice, care formează cei mai mulți stimuli biologici, suferă același fel de distorsiuni, astfel că unele mixturi chimice complexe (uleiul vegetal, aroma de cafea etc.), apar ca mirosuri specifice, care nu pot fi analizate.

Pînă astăzi, nu se cunoaște nici o experiență pe animale care să demonstreze că răspunsul la o mixtură este dat de o sumă de stimuli singulari.

În legătură cu confuziile între identitatea chimică și olfactivă a unităților moleculare și mixturilor, rezultă că performanța discriminatorie, la om, depinde foarte mult de experiența și cunoștințele sale anterioare, iar la animale, de învăț, de condițiile experimentale și fiziologice individuale.

Neurofiziologia modernă a subliniat rolul important al căilor centrifuge, ce acționează la diferite nivele ale sistemelor senzoriale, prin reglarea și modelarea răspunsurilor cantitative și calitative. Este foarte probabil ca aceste răspunsuri, depinzînd atît de conexiunile moștenite, cît și de rolul stimulilor olfactivi în alimentație, sexualitate și alte comportamente, să joace un rol special în discriminarea olfactivă a diferiților stimuli. Fondul acestei discriminări este alcătuit de mecanismul periferic al diferențierii moleculare. Mesajul specific, mai mult sau mai puțin caracteristic unei molecule date, este obținut prin intermediul modelului de activare diferențială dat de aceste molecule, într-un anumit număr de unități funcționale independente.

În felul acesta, acțiunea unei molecule pe suprafața olfactivă, ar fi echivalentă cu acțiunea unei imagini asupra retinei, cu modelul ei spațial și cromatic.

Pe baza acestei analogii, apare posibilă ipoteza că mecanismele globale ale proceselor discriminatorii în olfacție se petrec asemenea discriminării figurilor „anamorfice" în vizualizare.

În cazul figurilor anamorfice sau suprapuse, două figuri cunoscute de subiect sînt amestecate, iar fenomenul percepției vizuale este asemănător aceluia relevat în discriminarea olfactivă a modelelor impuls, care sînt induse la nivelul periferic de două molecule odorante.

Așa, de exemplu, dacă luăm modelele induse la nivel periferic de molecula de hexaclorciclohexan prin activarea diferențială a 10 unități independente, ca și modelul indus de camfor, iar pe de altă parte, modelul specific al izoborneolului, care constă din suprapunerea primelor două modele, se poate explica de ce mirosul specific al izoborneolului este perceput ca o mixtură.

Studierea mecanismelor corticale și subcorticale mai complexe, care integrează și comandă mesajele periferice, va face posibilă corelația cu datele de comportament.

Intervenția stimulilor olfactivi în comportament, cu prioritate sau în asociație cu alte modalități senzoriale (în special văzul), este explicată prin capacitatea olfactivă de a face o analiză bio-

chimică a mediului, prin identificarea biochimică a unei molecule sau a unei mixturi.

Sursele de stimuli, la animale, sînt următoarele: mediul lor respirator, hrana, partenerii sexuali, prietenii și dușmanii, adică elementele fundamentale ale supraviețuirii și perpetuării speciei.

În alimentație, sexualitate, mediu și alte relații de comportament, identificarea materialelor specifice chimice este totdeauna baza reacțiilor elementare de atracție sau repulsie, adică a comportamentului rezultat.

Comportamentul olfactiv al cîinelui, capabil să urmărească o urmă individuală, constînd dintr-o urmă infinitezimală de miros specific al corpului absorbit de sol, este cel mai bun exemplu de performanțe ale analizei olfactive a moleculelor odorante.

Experiențele făcute pe șoareci albi, demonstrează rolul discriminării stimulilor olfactivi în deprinderile și manifestările animalelor, precum și ale unui apetit specific în funcție de necesitățile lor metabolice.

S-au luat 20 de șoareci, care trăiau în cuști separate și primeau zilnic două mese, cu durata de o oră fiecare, în care era dată aceeași mixtură alimentară sintetică, oferită în două forme, administrate alternativ la mesele succesive. În forma A, mixtura era aromată cu citral, iar în B, cu eucalipt.

La o grupă de 10 șobolani, hrana în forma A era urmată de o injecție subcutanată cu o soluție de glucoză, echivalentă cu 25% din aportul de calorii al hranei precedente. La aceleași animale, hrana în forma B era urmată de administrarea subcutanată a unei sări.

La cealaltă grupă de 10 șobolani, forma A era urmată de administrarea sării, iar forma B de injecția subcutanată cu soluție de glucoză.

După 21 de zile, s-a observat că în alegerea între cele două forme, șobolanul prezintă un apetit diferențial.

În același timp cu adăugarea citralului și eucaliptului în hrana animalelor la alegere, a fost redus aportul de hrană cu 25—30%.

Astfel, diferențierea celor două arome a reprezentat singura bază pentru apetitul specific influențat cantitativ, prin condiționarea acțiunii postingestive a glucozei din timpul perioadei precedente.

S-a arătat, astfel, că stimulii olfactivi și discriminările olfactive ale unităților chimice și mixturilor la șobolan, ca și la om, cu apetitul său mult mai capricios, sînt cea mai bună sursă de studiere a apetitului, cu proprietățile diferite ale hranei și necesitățile metabolice ale corpului.

Teoriile fizice susţin că receptorii olfactivi sînt excitaţi de oscilaţiile ondulatorii ale diferitelor substanţe. Deşi, iniţial, aceste teorii au fost privite ca speculative, ulterior s-au adunat o serie de observaţii. Pe de altă parte, s-a arătat că există o legătură între conductivitatea electrică, ionizarea aerului şi prezenţa substanţelor odorante, descriindu-se experienţe care le sprijină. Bordier şi Nogier (1908) pretind că aerul şi alte gaze (N, CO_2), expuse la iradiaţia unei lămpi cu vapori de mercur, capătă un miros care nu provine de la ozon sau oxizii de azot şi că acest miros dispare prin dezionizare. Cîţiva ani mai tîrziu, Dubuisson susţine că substanţele odorante în stare de gaze sau vapori formează ioni care stimulează mirosul. Zwaardemaker şi alţii, cercetînd starea coloidală, diamagnetismul şi electricitatea, credeau că au descoperit o relaţie între miros şi sarcina electrică. Această ipoteză este reluată de Erb, care spune că mirosul este un rezultat al potenţialului electric, iar diferenţele de miros nu sînt decît diferenţe de potenţial. Niccolini susţine că părerile lui Erb confirmă teoria că mirosul este perceput ca rezultat al energiei datorită deficienţei electronilor din valenţe.

Cît priveşte teoria absorbţiei căldurii a lui Tyndall, aceasta a fost dovedită ulterior ca falsă, prin lipsa unei relaţii între intensitatea mirosului şi absorbţia căldurii radiante.

Pentru a provoca senzaţii olfactive, substanţele odorante trebuie să fie volatile, adică să aibă, măcar într-o minimă măsură, calitatea de a se evapora parţial la temperaturi ale mediului ambiant, care să nu depăşească limitele în care se desfăşoară viaţa omului.

Presiunea parţială a vaporilor substanţelor odorante în aer nu trebuie să fie mai mică decît minimum la care cantitatea moleculelor, ce pătrund în zona olfactivă nazală, excită nervii olfactivi. Deoarece procesul de difuziune joacă un rol principal în pătrunderea aerului odorant în porţiunea superioară a nasului, particulele odorante trebuie să fie difuzibile în aer.

Particulele substanţelor odorante necesită un oarecare grad de solubilitate pentru a pătrunde în stratul subţire al mucusului, care căptuşeşte celulele epiteliului olfactiv şi să intre în contact cu ele. Intrucît protoplasma acestor celule este bogată în lipoide, substanţele odorante trebuie să aibă un coeficient destul de mare de solubilitate în substanţele grase şi să difuzeze din soluţia de apă în cea lipoidă.

Trecerea în revistă, de către Andrew Dravnieks a interacţiunilor posibile ale odorivectorilor cu matricele condensate, indică că tipurile de interacţiuni donatori-acceptori de electroni, pot fi

importante în determinarea pragurilor și a altor parametri ai olfacției. În ceea ce privește concepția lui Mullins, de armonizare sau disarmonizare a parametrului de solubilitate, aceasta nu poate explica interacțiunile odorivectori-matrice pentru moleculele mici, în care natura grupărilor funcționale determină caracteristicile olfactive. În mod similar, nici forma și dipolii moleculelor mai mici nu pot explica diferențele olfactive. Formarea complexului donator-acceptor cu matricea, poate explica cel puțin o parte din varietățile de prag. În plus, există indicații că interacțiunea odorivector-sistem olfactiv poate include, pe lîngă stimularea structurii senzoriale, atît bariere de difuzie selectivă, cît și faze de înmagazinare care introduc forme temporare.

Trebuie menționat că în actul olfactiv prezintă o mare importanță procesul de absorbție, ca și mecanismul de acțiune al substanțelor odorante asupra elementelor nervoase.

Pe lîngă particularitățile fizice ale substanțelor odorante, se adaugă unele date referitoare la reacția deosebită a acestora față de razele ultraviolete și infraroșii, precum și fenomenul de dispersie combinată a luminii. Dyson (1938), ca și alții, arată că substanțele odorante trebuie să aibă caracter volatil suficient, pentru ca presiunea vaporilor lor să nu fie mai mică decît cea minimă, necesară pentru excitarea receptorilor olfactivi. Substanțele trebuie să fie solubile în lipoide și să aibă o așa frecvență a oscilațiilor moleculare încît $\Delta\nu$ (determinat după spectrele de dispersare a luminii) să fie între 1 400 cm^{-1} și 3 500 cm^{-1}. Totuși, unele substanțe ca oțelul, au acești indici, dar nu pot excita receptorii olfactivi, din cauza presiunii mici a vaporilor lor. Aceasta dovedește că pentru caracterizarea unor substanțe ca odorante, trebuie să existe și celelalte condiții (volatilitate, solubilitate și presiune parțială a vaporilor).

Cunoscînd că spectrul complex al unor substanțe poate fi un semn al existenței frecvenței de oscilații intramoleculare, Dyson a încercat, ca prin proprietățile spectrului de dispersie, să explice și alte fenomene cu privire la senzațiile olfactive. Diferența între mirosurile stereoizomerilor poate fi legată de diferența între spectre. Așa, de exemplu, spectrele care se numesc cis-2-penten dau diferențe între numărul de unde: 1 248, 1 266, 1 375, 1 658 cm^{-1}, iar trans-2-penten 1 298, 1 313, 1 378, 1 674 cm^{-1}. O parte mai slabă a acestei teorii este presupunerea că ondulațiile moleculare pot provoca, în mod direct, excitarea terminațiilor nervoase.

Fiziologia contemporană a studiat bine caracteristicile formațiunilor nervoase, în special fiind bine cunoscute ritmurile impulsurilor de excitare răspîndite în fibrele nervoase. Ordinea frec-

venţei acestor ritmuri este cu totul alta decît aceea prin care se determină formarea spectrelor de dispersie. Deci, este un fapt îndoielnic, că acţiunea unei substanţe asupra terminaţiilor nervoase să poată fi determinată printr-un fenomen simplu de rezonanţă.

În cercetările sale de fiziologie (1971), Gesteland R.C. ridică problema codificării neurale în celulele olfactive receptoare. În ciuda progreselor tehnice, care permit măsurarea directă a reacţiilor receptorilor olfactivi, cunoaştem puţin despre codificarea mirosului. Tentative în acest sens sînt oferite printr-o serie de experienţe de fiziologie.

— *Căutarea proprietăţilor sediilor receptoare.* Prin aceasta înregistrăm de la o celulă singură şi încercăm diferiţi stimuli care produc reacţiile excitatoare maxime. Apoi, facem mici variaţii chimice în această substanţă maxim eficientă, spre a vedea cum eficienţa stimulatoare variază cu arhitectura moleculei. Căutăm mai multe moduri şi, dacă le găsim, studiem însuşirile chimice în vecinătatea fiecărui maximum al stimulului. Apoi urmăm o cale similară spre a găsi inhibitorii maximali eficienţi, după care vom încerca perechi din aceste celule, spre a vedea dacă aceşti stimuli foarte eficienţi, concurează pentru acelaşi loc pe celulele receptoare sau reacţionează la locuri diferite. Apoi căutăm dacă o altă celulă receptoare are aceleaşi feluri de sedii receptoare. După ce am cercetat celule suficiente, putem vedea dacă celulele receptoare pot fi grupate după tipuri, dacă există unul sau mai multe feluri de sedii active pe celule şi, eventual, dacă substanţele excitatoare şi inhibitoare interacţionează.

— *Căutarea echivalenţilor stimulului,* care ar fi un fel de rupere a codului, cere o muncă îndelungată şi atentă, care ne arată aceleaşi reacţii de comportare la un animal, apoi se analizează tiparele de scînteiere a celulelor spre a găsi parametrii reacţiei, care sînt invariabili pentru echivalenţii stimulilor. Aceasta nu cadrează cu intuiţia că putem simţi diferenţa dintre mirosuri ale compuşilor chimici similari.

— *Căutarea unor parametri de semnalizare de la diferite celule.* Putem studia reacţia unei celule la diferite concentraţii ale unui miros şi apoi, pe rînd, la alte celule. După ce am adunat multe din aceste reacţii, ne putem întreba dacă există intervale de timp între declanşările reacţiilor diferitelor celule, comune pentru un stimul. Incercăm, apoi, un alt stimul, spre a vedea dacă are relaţii caracteristice în privinţa intervalelor de timp. Aceasta este o cercetare directă a codului, ignorînd însuşirile moleculare ale sediilor receptoare şi reacţiile de comportament ale animalului.

Nu s-au făcut, pînă acum, cercetări ale structurilor în secvența timpului la vertebrate sau insecte. La ambele, însușirea cea mai frecventă este lipsa de regularitate a tiparelor de declanșare. Ratele maximale de declanșare sînt joase. Descărcările latente sînt foarte reduse, încît inhibiția singură nu poate transmite multă informație. Dacă modulația intervalelor de declanșare are vreo importanță biologică, ea este în împrejurările indicate aci.

Se pot găsi dovezi psihofiziologice pentru o codificare holistică, dacă fiecare celulă poartă o reprezentare diferită a mirosului, efectul paralizării unei părți din populația receptoare ar fi reducerea posibilității de a distinge diferite mirosuri. Sensibilitatea nu se schimbă mult și nu se produc denaturări ale mirosului.

Nu știm nimic despre modul cum sistemul nervos sortează mirosul după categorii și care trebuie să existe.

Discriminarea mirosurilor. Știm că discriminarea este primul pas al oricărei comportări olfactive și că mirosurile sînt, totdeauna, amestecate în aerul ambiant, iar cele importante trebuie identificate din amestec. Există o contrazicere între situația naturală, în care mirosurile, identificate ca stimuli olfactivi izolați, sînt complexe chimice cu sute de componenți distincți în diferite cantități și situația experimentală în care se folosesc cele mai pure substanțe chimice. Discrepanța este lesne înlăturată, deoarece o anume stimulare olfactivă produce un anumit tipar de activare a neuronului și aceeași codificare se aplică mesajul olfactiv, indiferent de componenții chimici ai stimulului.

În analiza experimentală, discriminarea mirosurilor are două aspecte: calitatea și intensitatea.

Aportul senzorial al bulbului olfactiv. Este sigur că informația provenită de la receptori este codificată într-un tipar spațio-temporal de activare produsă de stimulul chimic printre cele 50 000 fibre ale nervului olfactiv. Formarea acestui tipar depinde numai de reacțiile diferențiale ale receptorilor la același stimul, iar gradul de specificitate al fiecărui receptor poate fi foarte redus, fără a jena performanța totală, dat fiind numărul enorm de canale.

Intensitatea pare asociată fundamental cu calitatea, deoarece fiecare canal transportă doar cantitatea de informație, deci calitatea rezultă din tipizarea intensității unitare, iar intensitatea din însumarea lor.

Discriminarea la nivel glomerular. Fiecare glomerul primind circa 26 000 fibre olfactive (Allison, 1949), concentrația informației senzoriale este maximă la acest nivel, deoarece caracterele histologice ale acestor formații specifice olfactive, le arată ca dispozi-

tive integrante, însumînd toate informaţiile de la receptorii senzoriali.

Potenţialele sinaptice însumate ale glomerulilor, excitaţi chimic prin epiteliul olfactiv, au fost înregistrate de Leveteau şi colab., în 1965. Este descris un potenţial lent internegativ, început la 50 ms de la declanşarea EOG şi cu aceeaşi durată, fără a se înregistra un potenţial pur pozitiv. Amplitudinea potenţialului glomerular creşte mai abrupt, în funcţie de concentraţia stimulului comparativ cu EOG şi atinge saturaţia cînd EOG este doar la 1/3 din maximum. Aceasta explică numărul limitat de trepte subiective ale intensităţii între prag şi maximum.

Un anume glomerul răspunde selectiv la o serie de chimicale, indiferent de intensitatea stimulului. Probabilitatea reacţiei unui glomerul la o anume substanţă chimică este de aproximativ 60%.

Considerînd tiparele perechi de reacţii ale întregului grup glomerular faţă de aceleaşi perechi de stimuli, s-au stabilit puternice asemănări în eficienţa unei perechi ca metanol-propanol, piridină-cumarină etc.

Nu este rezolvată problema dacă axonii receptorilor cu specificităţi chimice identice se termină în acelaşi glomerul.

Se pare că datorită reducerii de la 25 000 la 1 a numărului de canale de aport, în dauna intensităţii, dar fără o pierdere importantă a selectivităţii, tiparul semitonic periferic este transcodificat într-o diagramă binară schematică, cu 2 000 canale paralele, care este aportul la prelungirile senzoriale următoare.

Discriminarea la nivelul celulelor mitrale. Neuronul olfactiv de ordinul al II-lea este centrul de convergenţă a influenţelor ascendente, descendente şi laterale, jucînd un rol important în elaborarea mesajului final, ce urmează a fi transmis la centrii superiori.

Experienţe de comportare. Discriminarea olfactivă atinge performanţe maxime, deoarece este posibil să se atribuie un miros distinct la o moleculă distinctă, dacă atinge epiteliul olfactiv în cantitate suficientă.

Interferenţa olfactivă în mecanismele reproducţiei a fost studiată de Le Magnen (1952) şi Koster (1965), care arată că pragul uman pentru unele substanţe steroide depinde foarte mult de ciclul menstrual şi, în general, de starea endocrină.

Localizarea olfactivă a surselor. Ultima treaptă, în lipsa căreia olfacţia ar fi inutilă, este orientarea capului şi a locomoţiei, dirijate prin miros. Aceasta este integrarea finală a unui aport senzorial complex într-o comportare orientată.

În trecut se credea imposibil ca, într-o situaţie pur olfactivă, să se discearnă partea de unde vine o stimulaţie unilaterală (Skramlik, 1925). O experienţă contrară este semnalată de Bekesy (1964) şi anume că se poate percepe prima, partea cea mai stimulată în timpul stimulaţiei olfactive binarinare, doar cu un interval de 1 ms sau 10% diferenţă de concentraţie între cele două canale. Din contra, Schneider şi Schmidt (1967) au arătat clar, tot la om, că mici diferenţe de concentraţie (0,5—3%) sau un interval de 100 ms între stimulii bilaterali au fost regulat confundate, dacă subiectul nu avea voie să mişte capul sau stimulii nu erau trigeminali.

Aceiaşi autori au constatat că alte indicii senzoriale pot ajuta discriminarea laterală, cînd indiciile olfactive singure nu mai corespund.

Experienţele arătate explică cum organele olfactive perechi pot ajuta animalul să-şi îndrepte capul de-a lungul gradaţiei concentraţiei, în legătură cu o sursă de miros.

Concepţii actuale în olfacţie. Pornind de la teoriile lui Davies şi Taylor (1957), considerăm că pragul olfactiv este în legătură, pe de o parte, cu energia de adsorbţie la trecerea aerului pe suprafaţa hidro-lipidică a membranei olfactive, iar pe de altă parte, cu volumul şi forma moleculei, de care depinde deformaţia membranei pe care o provoacă trecerea acesteia.

Laffort (1963) insistă asupra prezenţei, la suprafaţa neuroepiteliului, a stratului de mucus, arătînd necesitatea ca moleculele odorante să pătrundă în el şi să se dizolve. De aici, rezultă ideea că proporţia de molecule eficace este în legătură cu coeficientul de partaj între aer şi apă

$$K = \frac{\text{solubilitatea molară în aer pentru un gaz} = 1}{\text{solubilitatea molară în apă, măsurată prin presiunea parţială a vaporilor saturaţi}}$$

şi că activitatea odorantă este măsurată prin potenţialul olfactiv (pol), care este logaritmul inversului concentraţiei molare a pragului.

Dacă aceşti autori privesc problema din punct de vedere teoretic, referindu-se la solubilitatea în apă sau în lipide a moleculelor active şi la tensioactivitate, alţii arată că molecula odoriferantă trebuie să se adapteze receptorilor. În acest sens, excitaţia senzorială este consecinţa unirii acestei molecule la receptor. Se poate presupune că, există în bastonaşele olfactive corpi apţi de această captare. Gerebtzoff insistă, pe de o parte, asupra pigmentului hidrofil, în legătură cu o lecitină lipofilă, ceea ce îi permite

să înțeleagă rolul grupelor polare asupra cărora a insistat Beets. Pe de altă parte, Amoore a formulat teoria stereochimică, prin care o moleculă avînd un fel de miros, prezintă o formă specială, care îi permite de a pătrunde într-un loc receptiv cu o formă egală. De exemplu, orice moleculă de miros camforat este o sferă sau un oval de 7 Å diametru, iar locul receptorului trebuie să aibă o formă globuloasă ovalară, ale cărei dimensiuni sînt 9 Å × 7,5 Å × 4 Å

Deoarece Gerebtzoff n-a izolat complexul (moleculă × pigment × lecitină), iar Amoore, chiar la microscopul electronic n-a putut stabili aceste diverse locuri ale receptorilor, impuși prin teoria sa, nici aceste teorii nu pot rezista criticilor.

Cît privește enzimele, dacă într-adevăr joacă un rol important în olfacție, se înțelege că substanțele cu structuri chimice diferite pot avea mirosuri similare, deoarece pot inhiba aceleași enzime. Wright (1963) susține că enzimele sînt stereospecifice și că teoriile în legătură cu întîrzierea sau accelerarea, de către acestea, a primei trepte a percepției mirosului, trebuie respinse, ca și acelea care susțin că această treaptă constă din transformarea enzimatică a substanțelor mirositoare, primul proces fiind probabil fizic și nu chimic sau enzimatic.

Cu toate că s-au făcut mari progrese în domeniul olfacției, nici una din concepțiile propuse nu poate fi pe deplin satisfăcătoare. În situația existentă, disputa între adepții teoriei chimice și celei fizice a olfacției va putea fi rezolvată numai pe calea acumulării de noi fapte.

PARTEA SPECIALĂ

3.

OLFACTOMETRIA

Locul olfactometriei în clinică. Scopul olfactometriei este acela de a caracteriza olfacţia individului, în condiţiile metodelor clinice, avînd să definească separat doi parametri, pragul şi discriminarea olfactivă.

Pragul olfactiv corespunde celei mai mici cantităţi de substanţă odorantă percepută. Este greu de stabilit, deoarece depinde în fiecare caz, pe de o parte, de atenţie, obişnuinţă, saturaţia substanţei odorante etc., iar, pe de altă parte, de mediul ambiant, adică de temperatură, starea higrometrică etc. În plus, au importanţă oboseala şi obişnuinţa.

Discriminarea olfactivă este în legătură cu parametrul timp şi este necesară o anumită cantitate odorivectoare pentru atingerea pragului de discriminare. Spre a ajunge la acest răspuns calitativ al organului olfactiv, intervine, în primul rînd, memoria olfactivă care poate fi educată (bucătari, parfumeuri, degustători etc.).

Dacă olfactometria obiectivă nu a intrat, încă, în practica curentă, cea subiectivă poate fi considerată ca o metodă clinică. Aşa, de exemplu, olfactometria subiectivă cantitativă are ca scop să determine pragul mirosului, pe cînd cea calitativă stabileşte valoarea discriminării şi se bazează pe memoria olfactivă, revelînd deficitele olfactive parţiale.

Olfactometria clinică evidenţiază în *rinologie* deficite olfactive cantitative ca anosmiile şi hiposmiile, anosmiile posttraumatice, în care este necesară şi olfactometria obiectivă, precum şi deficite calitative, parosmiile.

În *neurologie*, se evidenţiază deficite cantitative, mai întîi unilaterale şi rapid bilateralizate, precum şi calitative cu selectivitate a mirosurilor resimţite în meningioamele olfactive; deficite canti-

tative unilaterale în glioamele olfactive; deficite cantitative în tumorile liniei mediane, cordoame şi tumorile mari hipofizare; deficite calitative în epilepsia temporală şi halucinaţiile olfactive. Anumite halucinaţii olfactive sînt simptomatice pentru tumorile cerebrale (mai ales temporale), fie pentru boli nervoase (epilepsie) sau psihice (psihoză halucinatorie, schizofrenie).

În *endocrinologie*, întîlnim tulburări calitative în hipogonadismul masculin şi feminin (amenoree primitivă, sindromul Klinefelter etc.).

Extinderea olfactometriei în practica medicală va contribui la o semiologie mai precisă în legătură cu patologia olfacţiei.

Examenul funcţiei olfactive începe să-şi găsească importanţa ce i se cuvine printre examenele clinice, fiind o sursă de informaţie preţioasă pentru rinologi, neurologi, endocrinologi etc. şi pentru medicii legişti şi cei de medicină generală.

În clinică, funcţia olfactivă se poate determina prin olfactometria subiectivă (calitativă, cantitativă) şi obiectivă.

A. OLFACTOMETRIA SUBIECTIVĂ

Mirosul constituie o metodă de apreciere indispensabilă în examenul organoleptic al alimentelor, prevăzută în standardele de stat. Astăzi, numai cu ajutorul acestuia se pot lua decizii definitive în legătură cu mirosul alimentelor, preparatelor culinare, precum şi al gazelor odorante dintr-o încăpere, ce pot periclita, uneori, starea de sănătate.

Persoanele care în profesia lor fac determinări olfactive, indiferent de natura acestora, trebuie să fie sănătoşi, fără defecte nazale şi să ţină seama de pragul recunoaşterii, al identificării şi de oboseala olfactivă, substanţele odorante necesitînd un timp pentru a-şi produce efectul. Un chimist de parfumuri, poate recunoaşte numai după miros aproximativ 8 000 de substanţe odorante, iar după Polak şi Schwartz, se disting 4 caracteristici, în evaluarea mirosului: discriminarea, asociaţia, evaluarea cantitativă şi reproducerea (repetarea evaluării).

Examenul olfacţiei se efectuează într-un local liniştit, fără miros şi fum de tutun, în condiţii de temperatură şi umiditate standard. De asemenea, subiectul nu trebuie să fi fumat de mai multe ore, să nu fi luat recent medicamente, deoarece unele produc hiper- sau hiposmie şi nici să fi fost supus anterior altor mirosuri. Înaintea examenului, trebuie să practicăm rinoscopia anterioară pentru de-

pistarea obstrucţiilor nazale uni- sau bilaterale şi, totodată, să verificăm circulaţia curentului de aer în oglinda Glätzel.

În cele ce urmează, sînt prezentate metodele de olfactometrie subiectivă (calitativă şi cantitativă).

1. **Olfactometria calitativă.** Examenul calitativ este esenţial în determinarea discriminării şi memoriei olfactive. De aceea, substanţele odorante utilizate trebuie să prezinte următoarele caracteristici: să fie stabile, bine definite, neabsorbabile, comercializabile, şi deci uşor de găsit, cunoscute şi deci uşor de recunoscut, precum şi agreabile.

Substanţele odorante utilizate în examenul calitativ, pot fi de 4 feluri: plăcute, puternice, neplăcute şi greţoase. Se pot utiliza şi substanţe fără miros, ca apa, pentru a servi de control.

Guillot M. şi Azémar R., recomandă următorii stimuli: alcool feniletilic pur (miros de roze); cincol pur (miros de gomenol); linalol pur (miros de floare); metiliononă 1/10 (miros de violetă); isoeugenol 1/50 (miros de garoafe); cumarină 1/10 (miros de fîn cosit); vanilină 1/50 (miros de vanilie); timol 1/50 (miros de *thim*); anetol 1/10 (miros de *anis*).

În practica curentă, cercetarea cîmpului olfactiv se face dînd bolnavului să miroasă şi să recunoască diferitele substanţe, separat cu fiecare nară, prin comprimarea celeilalte cu degetul şi cu ochii închişi. În acest scop, putem prefera uleiul de eucalipt, de lavandă, de vanilie, esenţa de migdale şi asa fetidă. În lipsa acestor substanţe, se poate utiliza un tub cu pastă de dinţi, un pachet de ţigări, coajă de lămîie, de portocală etc. Este bine să se evite, totdeauna, substanţele care excită trigemenul ca mentolul, camforul, acidul acetic şi amoniacul, precum şi cele care stimulează nervul glosofaringian, dînd senzaţii gustative, ca de exemplu cloroformul şi piridina.

Aspectele arătate impun ca în olfactometria calitativă să se utilizeze substanţele odorante stabile al căror volum molecular poate fi dozat, mirosuri simple pe bază de produse naturale (esenţă de trandafir, lavandă etc.) şi să se respecte condiţiile privind modul de practicare a examenului şi de evitare a oboselii olfactive. În acest sens, explorarea calitativă a olfacţiei se face cu ajutorul substanţelor odorante fundamentale, care pot fi recunoscute de către subiect, aşezîndu-se înaintea fiecărei nări a acestuia substanţele chimice respective sau soluţiile lor, dinainte cunoscute.

Examenul olfactometric calitativ se mărgineşte la măsurarea pragului olfactiv şi la evaluarea importanţei oboselii olfactive. În ceea ce priveşte discriminarea mirosurilor sau fineţea olfactivă,

se practică puţin, rămînînd pur experimentală, iar parosmiile şi cacosmiile care sînt senzaţii subiective, nu pot fi explorate prin olfactometrie.

Rezultatele probelor de acuitate olfactivă calitativă se pun în evidenţă fie prin măsurarea globală, fie prin cea a calităţii organului olfactiv. Măsurarea globală constă în aceea că subiectul respiră diverse substanţe odorante cunoscute şi trebuie să le recunoască, fără a se face o măsurătoare cantitativă, ci numai o apreciere asupra senzaţiei olfactive. Totodată, se poate defini un oarecare grad de parosmie şi cacosmie. Aşa, de exemplu, pacientul poate să atribuie citralului un miros de portocală şi, în concentraţii crescînde, un miros de cloroform, oţet, amoniac sau chiar un miros respingător.

În ceea ce priveşte măsurarea calităţii organului olfactiv, se poate aprecia, în patologie, gradul de parosmie sau cacosmie, care este în raport cu mărimea stimulului olfactiv. Deşi, din punct de vedere fiziologic este o probă de fineţe, aprecierea olfacţiei unui subiect trebuie asociată şi cu măsurarea cantitativă. În acest sens, este necesară cunoaşterea pragului olfactiv minim de identificare a unui miros, probă ce se practică în acelaşi timp cu cea cantitativă, după tehnica determinării M.O.I. şi C.O., stabilindu-se în prealabil C.O.P. şi M.O.P. Astfel, putem măsura variaţiile de fineţe ale mirosului la pacienţii prezentînd diferite grade de hiposmie şi la cei care nu au o parosmie pronunţată. Pragurile normale pentru substanţele cele mai utilizate sînt: vanilină 30 cm^3, cu miros de vanilie, alcool feniletilic 15—20 cm^3, cu miros de trandafir; guaiacol 8—10 cm^3, cu miros de produse farmaceutice; citral 2 cm^3, cu miros de lămîie; amoniac 0,25 cm^3, piridină 0,5 cm^3 cu miros fad, dezagreabil.

La acest examen trebuie să se ţină seama de variaţiile individuale, educaţia subiectului în legătură cu mirosul respectiv, inteligenţa, personalitatea psihică a bolnavului etc.

Din rezultatele globale ale acestor măsurători, reiese pe de o parte fineţea organului olfactiv, respectiv hiposmia şi hiperosmia, ce depind de determinarea M.O.I. şi C.O.I, iar pe de altă parte, gradul unei parosmii sau cacosmii. În prealabil, trebuie efectuată o anamneză detaliată, prin care să se deceleze diversele cauze: traumatisme cerebrale, sarcină, tabes, intoxicaţie cu antipirină etc.

2. **Olfactometria cantitativă** apreciază gradul acuităţii olfactive pentru diverse mirosuri. Ea se exprimă în unităţi de măsură numite olfacţii şi se măsoară cu diverse aparate, denumite după autorul respectiv, începînd cu Valentin (1850), apoi Ottolenghi, Frölich,

Berthelot, Henings, Zwaardemaker, Epstein, Saveliev, Hoffman și Kolrausch, Grazii, Gundlach și Kenway, Reuter, Elsberg, Fortunato și Niccolini, Luzina, Castello și Bilotti etc.

În fața acestor multiple aparate, nu este cazul de a condamna metodele clasice și a scoate în evidență pe cele moderne, ci este mai bine de a examina cu obiectivitate progresele realizate în ultimul timp în olfactometrie arătînd că tehnicile lui Elsberg și Fortunato-Niccolini, deși par să marcheze un progres față de tehnicile clasice, nu rezolvă toate problemele pe care le pune olfacția. Se pot utiliza încă și astăzi olfactometrul Zwaardemaker și olfactometrul Reuter, bazate amîndouă pe același principiu.

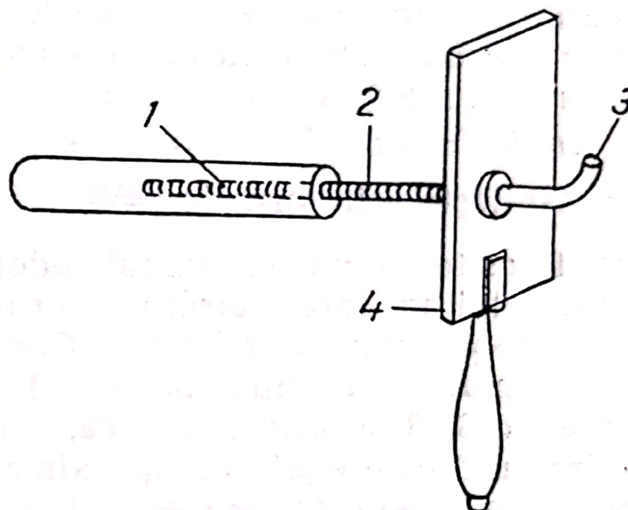


Fig. 36. — Olfactometrul Zwaardemaker.

1 — Cilindru poros; 2 — tubul; 3 — capul tubului care se introduce în nas; 4 — ecran.

Olfactometrul Zwaardemaker, în forma lui inițială (fig. 36), se compune dintr-un tub de sticlă, avînd un capăt îndoit la flacără spre a fi introdus în nas, iar celălalt capăt al tubului se introduce într-un cilindru gol, confecționat dintr-un material odorant (cauciuc, ceară, gutapercă sau un amestec de camfor monobromat cu naftalină etc.). Dacă se așază capul neîndoit al tubului la marginea exterioară a cilindrului, în nas pătrunde aer curat, însă dacă tubul se introduce în cavitatea cilindrului și aerul trece de-a lungul peretelui interior al acestuia, se obține mirosul respectiv. Cu cît suprafața de contact a aerului cu substanța odorantă de pe cilindru este mai mare, cu atît este mai mare și gradul de saturație a aerului cu vaporii odoranți și, prin urmare, cu atît este mai intens mirosul care pătrunde în nas.

Mărimea suprafeței de contact, se determină în funcție de adîncimea la care se introduce tubul în cilindru sau de scoaterea lui la exterior.

Această mărime a suprafeței poate fi calculată, dacă tubul este gradat în diviziuni milimetrice. Lungimea cilindrului standard este egală cu 10 cm, iar lărgimea lumenului cu 8 mm. Pentru ca mirosul substanței din care este efectuat cilindrul, să nu poată fi simțit în mod direct, acesta este acoperit la exterior cu o carcasă metalică, în care sînt prevăzute două orificii pentru introducerea tubului de

sticlă. În cazul că obiectul cercetării este o substanță lichidă, se introduce în olfactometru un cilindru de argilă poros, impregnat mai înainte cu lichidul odorant de cercetat. La unele modele, se folosesc tuburi efectuate din cîteva straturi de filtru, care se introduc într-o carcasă de sîrmă. Pentru ca să nu fie văzută deplasarea tubului de sticlă, de către persoana căreia i se cercetează acuitatea olfactivă, se instalează în fața cilindrului un ecran metalic sau din placaj. În acest sens, este mai ușor de a deplasa cilindrul în raport cu tubul și nu invers.

Indicele gradului de olfacție este coeficientul odorimetric, care se stabilește prin formula $i=K\frac{a}{v}$ (i=intensitatea mirosului substanței folosite; K=coeficientul odorimetric; a=lungimea cavității cilindrului în care pătrunde aerul; v=viteza mișcării jetului de aer care pătrunde în cilindru). Cercetările au arătat că la o inspirație obișnuită a aerului, pătrund în nas 30 cm^3 de aer, într-o perioadă de 0,33 secunde. Așa că, viteza mișcării aerului înăuntrul cilindrului este egală cu aproximativ 100 cm^3. Este ușor de observat că la măsurătorile efectuate cu aceeași substanță odorantă, în cazul unor mișcări aproximativ aceleași la efectuarea olfacției, valoarea coeficientului odorimetric depinde numai de valoarea lui a, adică de măsura introducerii tubului în cilindru. De aceea, în probele efectuate pentru acuitatea olfactivă, se folosește ca unitate de măsură un indice care caracterizează valoarea lui a, adică un indice liniar. În acest caz, 1 cm este luat ca unitate de măsură pentru olfacție. Dacă senzația olfactivă apare la introducerea tubului în cilindru la o adîncime de 1 cm, se poate spune că acuitatea olfactivă este egală cu 1 olfacție, la 5 mm cu 0,5 olfacții, iar indicele maxim este egal cu 10 olfacții.

Unele date, privind acuitatea olfactivă a persoanelor sănătoase față de substanțele odorante, clasificate după Zwaardemaker, sînt arătate în tabelul XIX.

În afara olfactometrului prezentat, a mai fost propus și un model pentru măsurători de laborator mai exacte, aerul fiind trecut prin aparat cu ajutorul unei pompe, cu jet de apă. Dotarea olfactometrului cu unele spirale nichelate servește pentru încălzirea tubului, cu scopul de a elibera suprafața lui interioară de particulele substanței odorante, care sînt absorbite de aceasta.

Modelele de laborator mari sînt folosite foarte rar, așa cum este cazul aparatului denumit irisodorimetrul Zwaardemaker.

Olfactometrul Reuter este constituit din 4 cilindri de porțelan poros, imbibați cu o soluție odorantă. În fiecare cilindru alunecă

Tabelul XIX

Indicii odorimetrici ai substanţelor odorante, în soluţii de apă
(după Zwaardemaker)

Clasa	Denumirea şi gradul soluţiei odorante	Coeficientul odorimetric
I	Eterul acetatului izoamilic $1:10^4$	0,7 cm
II	Citral $1:10^4$	0,2 cm
III	Vanilină în glicerină $1:10^3$	0,4 cm
IV	Trinitroizobutil toluol $1:5\times10^6$	0,5 cm
V	Dietildisulfid $1:5\times10^3$	0,25 cm
VI	Guaiacol $1:144\times10^4$	1,0 cm
VII	Acid valerianic $1:10^4$	0,5 cm
VIII	Piridină $1:2\times10^3$	0,1 cm
IX	Scatol $1:10^4$	0,4 cm

cîte un tub de sticlă, care se poate adapta foselor nazale. Cînd tubul de sticlă se află în întregime introdus în cilindru, nu se respiră decît aer, acest nivel fiind însemnat cu 0. Prin scoaterea în afară a tuburilor, aerul vine în contact cu suprafaţa cilindrilor şi se încarcă cu particule odorivectoare, ceea ce permite să se studieze succesiv percepţia a 4 mirosuri diferite.

Primul tub este din cauciuc roşu vulcanizat, iar simţul olfactiv normal percepe mirosul emanat de 1 cm² de cauciuc, ceea ce echivalează cu o olfacţie după Reuter. Tubul de sticlă este gradat de la 1 la 10 cm² de cauciuc, adică 10 olfacţii.

Al doilea tub este din gumă, amoniac şi gutapercă, ceea ce permite un studiu pînă la 250 de olfacţii.

Al treilea tub cu asa fetida şi răşină de demmar, măsoară pînă la 1 000 de olfacţii.

Al patrulea tub cu ihtiol şi piatră ponce, măsoară pînă la 5 000 de olfacţii.

Acest tip de olfactometru, prezintă pe lîngă avantaje şi unele inconveniente.

Între avantajele sale sînt: simplitatea şi maniabilitatea, marea întindere cantitativă a cîmpului olfactiv explorat şi conservarea uşoară a substanţelor odorante utilizate.

În afară de marea subiectivitate a metodei, apar o serie de inconveniente. Astfel, stimulii olfactivi nu sînt absolut constanţi, fiind dependenţi de rapiditatea şi importanţa inspiraţiei nazale. Senzaţia olfactivă măsurată este globală şi nu ţine seama de componentele olfactive pure, trigeminale şi gustative ale simţului ol-

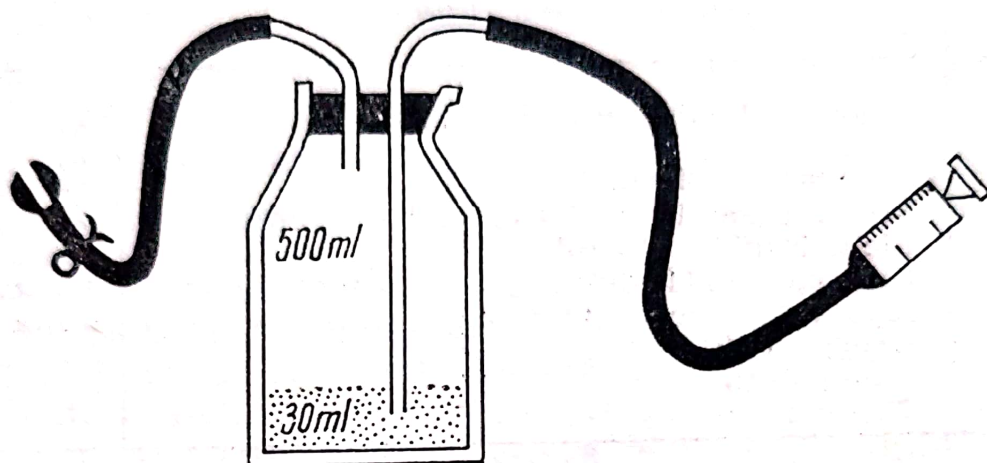


Fig. 37. — Olfactometrul Elsberg.

factiv, neputîndu-se face legătura între diferitele substanţe. Dacă se înlocuieşte olfacţia arbitrară a lui Reuter prin cm² de substanţă odorantă, rămîne să se ţină seama de volumul de aer odorant, de viteza lui şi chiar de proporţiile substanţelor amestecate. Ca un ultim inconvenient, menţionăm şi acela că oboseala olfactivă nu poate fi măsurată.

Majoritatea acestor inconveniente au putut fi înlăturate prin lucrările lui Elsberg, adaptate în clinică de Fortunato şi Niccolini.

Metodele recente de olfactometrie fac apel la diferite tipuri de olfactometre, care măsoară acuitatea olfactivă în funcţie fie de natura stimulului odorant, fie de incitaţia olfactivă corespunzînd gradului de ionizare a unui gaz halogenat sau se practică olfactometria pe cale hematogenă.

Prin tehnica Elsberg, perfecţionată şi adaptată în clinică de Fortunato-Niccolini, s-a pus la punct olfactometria, în funcţie de un stimul odorant definit, de posibilitatea evaluării componentelor olfactive şi trigeminale, atît din punct de vedere cantitativ, cît şi calitativ, precum şi posibilitatea măsurării oboselii olfactive.

Olfactometrul Elsberg (fig. 37), descris de Zilstorff-Pedersen ca „recipientul Elsberg", este construit dintr-o butelie din sticlă de 530 cm³, în care se pun 30 cm³ substanţă odorantă, ca test lichid sau în pudră. Butelia este închisă ermetic de un dop, prin care trec două tuburi de sticlă ce se termină în butelie, unul la mică dis-

tanţă de dop, iar altul la 1 cm de nivelul substanţei mirositoare. Ele se racordează, unul la o seringă gradată, iar altul la o olivă nazală sau piesă nazală de forma unui diapazon, cu cele două ramuri pentru nări. Se închide deschizătura nazală cu o clemă, iar la cealaltă deschizătură, care are adaptată seringa Luer de 10—20 cm^3, se proiectează în flacon o anumită cantitate de aer, după care se eliberează deschizătura nazală şi mirosul emanat poate merge către nări. Cantitatea aerului injectat se poate mări sau diminua.

Subiectul îşi scoate piesa nazală şi descrie senzaţia şi, după răspunsul pe care îl dă, se măreşte sau se micşorează cantitatea de aer introdusă în flacon. Introducerile de aer trebuie să fie distanţate cu cel puţin 15 secunde. Starea olfacţiei este reprezentată de cea mai mică cantitate de miros percepută în trei reprize diferite. Astupînd cîte una din ramurile piesei nazale, se poate măsura succesiv starea mirosului fiecărei nări, asigurîndu-i fiecăreia cîte o pauză între testări. Dacă pînă la 30 cm^3 subiectul nu simte nici un miros, pragul nu poate fi determinat, iar diferenţierea între perceperea unui miros şi iritarea mecanică a simţului olfactiv prin trecerea curentului de aer, nu mai este posibilă. Prezenţa unei anosmii, în astfel de cazuri, se constată dînd pacientului să miroasă din recipientul desfăcut.

Metoda Elsberg ne permite, deci, să studiem stadiul olfactiv şi oboseala olfactivă pentru fiecare nară, de asemenea stadiul şi oboseala celor două nări simultan.

— *Cercetarea acuităţii olfactive.* După cantitatea de cm^3 de aer odorant necesară pentru producerea senzaţiei olfactive, se obţine, mai întîi, M.O.P. (minimum olfactiv perceptibil), cînd, subiectul percepe ceva nedefinit, în proba mononarinară şi C.O.P. (coeficientul olfactiv perceptibil), în proba binarinară. După aceea, apare nivelul de identificare, cînd subiectul este capabil să precizeze substanţa odorantă şi care se înseamnă cu M.O.I. (minimum olfactiv identificabil), în proba mononarinară şi C.O. sau C.O.I. (coeficientul olfactiv identificabil) în proba binarinară.

În cazul senzaţiilor asociate percepţiei olfactive pure, ca la substanţele cu componentă trigeminală ($O+T$), proba rămîne aceeaşi, fiind suficient să se mărească numărul de cm^3 de aer odorant pentru atingerea nivelului trigeminal, de la care subiectul resimte efectul T, ce este mai ridicat decît cel olfactiv. Printre substanţele cu componentă olfactivă şi trigeminală menţionăm citralul, guaiacolul şi amoniacul.

Senzaţii asociate percepţiei olfactive pure mai sînt şi cele datorite substanţelor cu componentă gustativă ($O+G$ sau $O+T+G$).

— *Cercetarea oboselii olfactive.* Prin contactul organului olfactiv cu o cantitate cunoscută de aer odorant, însă concentrată și într-un timp mai îndelungat, se obține oboseala organului olfactiv. După aceea se oprește excitația și se măsoară timpul necesar subiectului pentru recuperarea facultății de percepție (M.O.I. sau C.O.), care au fost deja determinate în cursul probei de acuitate. Proba se poate realiza prin înlocuirea seringii cu un flacon de aer comprimat, avînd un manometru și un destinzător. Acest flacon va debita în medie 1 000—2 000 cm^3 aer timp de 1—2 minute (volumul de aer și timpul putînd varia în jurul acestor valori). Clema sau pensa Mohr rămîne deschisă și aerul încărcat cu particule odorante va impresiona puternic mucoasa olfactivă, ceea ce va provoca rapid efectul de oboseală. După oprirea excitației, se cercetează, la fiecare 30 de secunde, M.O.I. al subiectului. Durata oboselii corespunde cu revenirea senzației la normal. Elementul subiectiv este destul de pronunțat în această probă, care aduce totuși mari servicii. Trebuie menționat că oboseala olfactivă este specifică fiecărei substanțe cu caractere olfactive pure. Așa, de exemplu, un suflu continuu de alcool feniletilic, nu dă oboseală pentru muscon. Spre a măsura oboseala olfactivă, se recurge la trecerea unui curent continuu de 1 litru aer în 30 de secunde, alternativ prin fiecare nară. După o pauză de 30 de secunde, se încearcă din nou determinarea pragului. În cele mai multe cazuri, primele măsurători dau rezultate mult crescute. Criteriul oboselii olfactive îl constituie timpul, în minute, de care are nevoie subiectul pentru a ajunge la același nivel cu pragul găsit anterior, fiind cunoscut că durata oboselii olfactive este de aproximativ 25 de secunde.

În ceea ce privește oboseala trigeminală, tehnica rămîne aceeași, iar cercetarea M.O.I. sau C.O. este înlocuită prin cea a efectului *T* după oboseală. Pe de o parte, această probă este deseori penibilă, iar, pe de altă parte, oboseala trigeminală nu este atît de specifică ca cea olfactivă pură, în sensul că reacțiile trigeminale sînt aceleași oricare ar fi substanța, pe cînd cele olfactive sînt mult mai complexe și interesante.

— *Rezultatele obținute cu olfactometrul Elsberg* servesc pentru a măsura, în primul rînd, acuitatea olfactivă și anume nivelul de percepție (M.O.P sau C.O.P. — test cantitativ), ca și nivelul de identificare (M.O.I. sau C.O. — test calitativ). Acesta din urmă reduce puțin factorul subiectiv, mai ales în măsura în care subiectul poate defini senzațiile olfactive, în funcție de inteligența și educația acestuia.

În al doilea rînd, se măsoară acuitatea olfacto-trigeminală, care se limitează la cercetarea nivelului de percepție. Într-adevăr, dacă

în explorarea trigeminală testele cantitative par valabile, nu poate fi totuși vorba și de aplicarea unui test calitativ, deoarece senzațiile trigeminale sînt aproximativ aceleași. Efectul odorant trigeminal poate participa la calitatea unui miros numai asociat unei senzații olfactive pure. În clinică, este foarte importantă disocierea componentelor olfactivă și trigeminală.

Cît privește măsurarea oboselii olfactive, variațiile de durată ale acesteia sînt deseori în raport cu leziunile centrale ale aparatului olfactiv, fie că sînt proprii structurilor olfactive centrale, fie că se datoresc unora de vecinătate, de unde posibilitatea, în anumite cazuri, a unui diagnostic de localizare. În afară de faptul că permite teste calitative și cantitative, aparatul Elsberg oferă posibilitatea obținerii de stimuli constanți, exact reproductibili, de mai multe ori consecutiv, care pot fi măriți progresiv și măsurați precis cu ajutorul seringii gradate.

Prin învechirea substanțelor din soluție, acestea se pot denatura, ceea ce impune înlocuirea lor. Pe de altă parte, faptul că fiecare impuls de aer smulge cîteva molecule din substanța odorantă, la fiecare determinare olfactivă, este un motiv în plus de înlocuire frecventă a acesteia.

— *Cît privește deficiențele olfactometrului Elsberg,* acestea nu echivalează calitățile aparatului. Așa de exemplu, el nu poate fi utilizat decît pentru o singură substanță, iar un examen olfactometric complet necesită mai multe aparate, care trebuie să fie mereu complete. Seringa nu poate servi pentru două mirosuri diferite, iar piesele de cauciuc au mirosul lor specific și pot perturba senzațiile. Aparatul este greu de mînuit și transportat în diferitele servicii ale unui spital.

Ca defect tehnic, n-ar fi decît unul singur, faptul că subiectul își ține răsuflarea, în momentul incitației olfactive, iar condițiile fiziologice nu pot fi standardizate.

Pentru a măsura oboseala olfactivă se recurge la trecerea unui curent continuu de 1 litru aer în 30 de secunde alternativ prin fiecare nară. După o pauză de 30 de secunde, se încearcă din nou determinarea pragului. În cele mai multe cazuri, primele măsurători sînt mult ridicate. Criteriul oboselii olfactive îl constituie timpul în minute, de care are nevoie pacientul pentru a ajunge la același nivel cu pragul determinat anterior.

Wenzel a criticat metoda lui Elsberg, privind: numărul de molecule al stimulilor, ce nu poate fi calculat, posibilitatea de poluare a aerului introdus în aparat, ca și faptul că aparatul poate conține un material cu un anumit miros propriu, iar presiunea este emisă prin forța mîinii și de aceea nu este constantă.

În tehnica sa, Wenzel a pus accentul pe controlul presiunii și al duratei, predeterminînd numărul de molecule în fiecare stimul olfactiv. Deoarece cu aparatul său se poate controla temperatura și se folosesc substanțe la care cunoaștem presiunea vaporilor, putem evalua numărul moleculelor stimulului individual, corectînd astfel erorile găsite la tehnicile anterioare.

Deși metoda lui Wenzel are avantajele menționate mai sus, costul construcției aparatului și cerințele fizice o fac neutilizabilă, fiind preferată în practică metoda Elsberg.

— *Aprecieri în legătură cu examenul olfactometric, utilizînd olfactometrul Elsberg*. Față de unele substanțe necunoscute de subiecții examinați, cum ar fi uleiul de terebentină și cel de garoafe, am întîmpinat greutăți. Wagemann semnalează o dependență, pe regiuni, față de recunoașterea anumitor substanțe odorante. De aceea, Zilstroff-Pederson recomandă cafea măcinată, pe care personal am folosit-o cu rezultate bune în toate cazurile. Avînd la bază mai multe experiențe, se poate afirma că intensitatea mirosului persistă aproximativ o lună de zile. Dintre substanțele care irită trigemenul și trebuie să fie percepute chiar de anosmici se întrebuințează cu rezultate bune acidul acetic 3%, benzina și eterul, primul fiind preferat, deoarece este mai puțin volatil.

La persoanele sănătoase, pragurile de percepție olfactivă, găsite pentru cafea, au variații între 1—10 cm^3 fără a găsi o diferență mai mare de 1 cm^3 între nara dreaptă și stîngă, cu olfactometrul Elsberg.

Referitor la determinarea oboselii olfactive, se măsoară la fel ambele fose nazale, deși la examen există o diferență între ele de peste 1 minut și lipsește o normă absolut valabilă în acest sens.

Unele persoane au manifestat intoleranță față de mirosul de cafea, cu grețuri, ceea ce a impus întreruperea odorantului. În astfel de cazuri, pragurile olfactive la aparatul Elsberg, au fost foarte ridicate și persistente, ajungînd pînă la 30 cm^3. Deoarece această observație a fost constatată la ambele fose nazale, nu s-a putut deduce nimic patologic la persoanele respective.

Pentru producerea cu multă precizie a curentului de aer continuu, am folosit inițial, ca și Eva Teubner, o butelie de oxigen prevăzută cu un reductor de presiune. Ulterior am folosit o seringă Guyon, așa cum propune și Elsberg, pe care am umplut-o de 7 ori cu aer pînă la 150 cm^3, pompîndu-l în sticla aparatului. Deși acest curent de aer este oarecum discontinuu, cu puțină îndemînare obținem aceleași rezultate, folosind acest sistem care este mult mai economic.



Oscilaţiile în valorile pragurilor olfactive sînt determinate, pe de o parte, de temperatura şi umiditatea aerului, condiţiile optime de cercetare fiind la 20°C şi 45—50% umiditate, iar, pe de altă parte, trebuie luate în considerare şi motivele psihice ca indispoziţia, oboseala, stările de supărare şi neatenţie, care pot determina o urcare a pragului, spre deosebire de preferinţa unui miros sau obişnuirea îndelungată cu el, care determină scăderea acestuia. Alteori, situaţia momentană a metabolismelor organismului, saturaţia, foamea, graviditatea şi vîrsta, pot produce schimbări ale pragului olfactiv. Aşa, de exemplu, Prévos, în 1866, semnalează pentru prima dată anosmia senilă. Boccuzzi, constată la 70% din cazurile studiate după vîrsta de 40 de ani o diminuare a simţului olfactiv, proporţională cu etatea. Acest fapt, constatat şi de alţi autori, a fost explicat printr-o atrofie a celulelor olfactive sau a căilor nervoase olfactive; Ichihara a dovedit existenţa de modificări anatomopatologice, iar Boccuzzi a pus în evidenţă depuneri de calciu în lama ciuruită propunînd noţiunea de presbiosmie.

În modificările fiziologice ciclice şi patologice de metabolism, cu alcalinizarea mucoasei nazale, pragul olfactiv se ridică. Aşa, de exemplu, pînă la un pH de 7,75 se pot măsura valori normale, după care pragul creşte.

Diferitele stări fiziologice la femeie (graviditate, menstruaţie, menopauză), favorizează schimbări în perceperea mirosurilor. Astfel, în primul trimestru de graviditate am întîlnit hiperosmie, iar în cel de al doilea hiposmie, care se accentuează mult în cel de al treilea trimestru, situaţia revenind la normal după naştere.

Pe lîngă aceste tulburări de olfacţie care sînt fiziologice, există unele dereglări patologice în transmiterea mirosului, cînd celulele şi căile olfactive sînt normale. Din această categorie fac parte: polipozele nazale; rinitele acute şi cronice, banale, specifice şi alergice; medicaţia vasodilatatoare cu influenţă asupra mucoasei nazale; sinuzitele acute şi cronice, catarale şi supurate; afecţiunile obstructive ale foselor nazale, în porţiunea anterioară sau posterioară; paralizia facială periferică urmată de paralizia aripei nasului de partea respectivă (atunci cînd efectuăm olfactometria şi îndreptăm curentul de aer cu substanţă odorantă spre porţiunea superioară a cavităţii nazale, se pot obţine praguri de miros normale). De asemenea, bolnavii cu pareze recurenţiale şi canularzii după laringectomie neputînd inspira suficient prin fosele nazale, acuză reducerea mirosului, deşi măsurarea pragului acestuia dă foarte des rezultate normale, fapt ce a fost dovedit de Ritter, la 18 ani după laringectomie.

Dereglarea percepţiei mirosului datorită afectării celulelor olfactive sau a căilor de olfacţie nu poate fi localizată şi ea constituie cea de a treia eventualitate. Cercetări efectuate la Clinica neurologică din Budapesta au arătat că exercitarea unei presiuni pe căile periferice extracraniene ale olfacţiei ridică pragul olfactiv, manifestîndu-se printr-o hiposmie, urmată de anosmie, pe cînd leziunile intracerebrale ale căilor olfactive determină o obosire a acestora.

În cazurile examinate, s-au întîlnit dereglări ale percepţiei olfactive, în:

— isterie, fără o anumită semnificaţie patologică;

— tulburări circulatorii cerebrale, ca urmare a narcozei sau în leziuni acute cerebrale cum este cazul apoplexiei, unde se întîlneşte fie o hiposmie, fie o anosmie trecătoare sau permanentă;

— intoxicaţii cu oxid de carbon, diabet şi tuberculoză;

— traumatisme cranio-cerebrale, interesînd căile olfactive (fila olfactoria, bulbul olfactiv etc.) şi chiar, în mod indirect, în 20% din fracturile osului frontal, 18% în fracturile din sfera parietală, 17% în fracturile occipitale, 11% în fracturile temporale, 5% în comoţiile cerebrale etc. În toate aceste cazuri, nu există o corelaţie clară între gravitatea sindromului posttraumatic şi intensitatea dereglării olfactive;

— tumori (Wildhagen), interesînd căile olfactive extra- şi intracraniene. Este de remarcat că tumorile din regiunea *lobus uncinatus* şi *gyrus hipocampus* generează parosmii cu miros neplăcut, ca şi aşa-numitele *uncinatus aureae,* care ridică probleme în legătură cu iritaţia talamusului.

Important în examenul practic al olfacţiei, atunci cînd se bănuieşte că pacientul simulează pierderea mirosului, este examinarea cu substanţe iritante ale trigemenului. În caz de anosmie adevărată, iritarea trigemenului are loc ca şi în cazurile cu olfacţia păstrată.

Pentru examenul perceperii mirosurilor care determină un anumit gust, se foloseşte esenţa de lichior, iar în anosmiile adevărate se utilizează numai esenţele compuse.

Fortunato şi Niccolini arată că dacă subiectul respiră normal pe nas în momentul incitaţiei olfactive, intensitatea senzaţiei variază foarte puţin în raport cu viteza curentului de aer nazal, pentru că de fiecare dată numărul particulelor odorante rămîne acelaşi. Pornind de la aparatul lui Elsberg şi încercînd să-i amelioreze deficienţele, ei au realizat un olfactometru mai mic, uşor de transportat şi mînuit.

Olfactometrul Fortunato-Niccolini (1949) este foarte uşor de folosit atît în mediul spitalicesc, cît şi ambulator. El este alcătuit din

două părți (fig. 38), dintre care una fixă servind ca soclu și conductor aerian unic, iar alta mobilă pivotînd în jurul primei, alcătuită din 6 flacoane Elsberg, în care se găsesc 6 substanțe diferite. Partea fixă prezintă 3 etaje distincte: soclul în care este așezat aparatul, avînd un întrerupător; o axă verticală fixă și un cap. Restul apa-

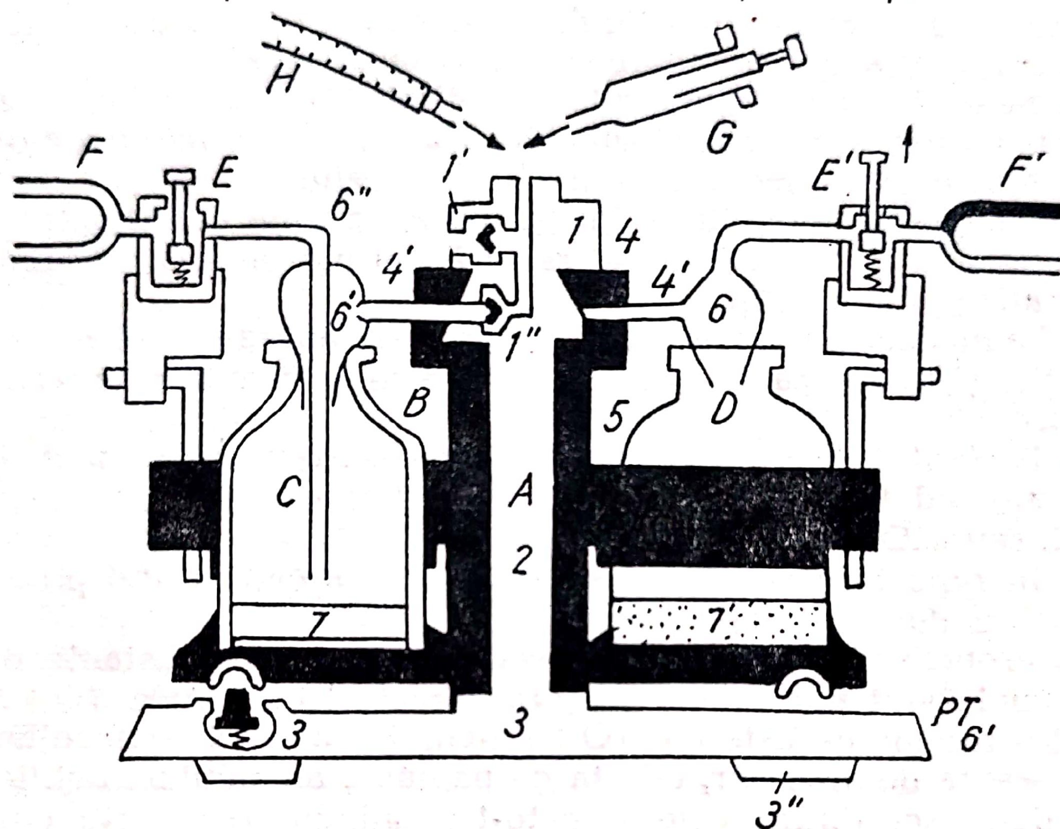


Fig. 38. — Olfactometrul Fortunato-Niccolini.

A. Partea fixă (în alb). *1* — Cap: *1'* — valva de intrare a aerului; *1"* — valva de ieșire; *2* — axa plină; *3* — soclul: *3'* — opritor; *3"* — picioare.
B. Partea mobilă (în negru). *4* — Cap: *4'* — canalele de ieșire; *5* — susținătorul flaconului.
C. Flaconul în folosință (brațul așezat pentru primirea aerului; *1"* — întrerupător *E* deschis), cu *6* — dop cuprinzînd: *6'* — orificiul de intrare a aerului; *6"* — orificiul de ieșire; *7* — substanța odorantă de folosit.
D. Flacon nefolosit (neramificat pentru primirea aerului; întrerupător *E* închis) cu: *7'* — substanță odorantă nefolosită.
E. Întrerupător de ieșire a aerului deschis. Închis în *E'*.
F. Olive nazale pentru examenul binarinar (*F*) sau mononarinar (*F'*).
G. Seringă gradată pentru probe de acuitate.
H. Tub ramificat pe butelia de aer comprimat, pentru probele de oboseală.

ratului este alcătuit din partea mobilă, cuprinzînd un cap, o axă goală pe dinăuntru, 6 flacoane tip Elsberg și 6 întrerupătoare metalice, înlocuind clemele sau pensele Mohr. Tuburile de sticlă sînt legate între ele prin racorduri de material plastic inodor, pe cînd la aparatul Elsberg sînt din cauciuc. Datorită sistemului de valve care izolează seringa și o protejează de curentul de aer la ieșire, nu există trecere de la un miros la altul. În plus, nu există nici-

odată un miros supraadăugat, pentru că racordurile nu sînt de cauciuc. Acest aparat utilizează doze de gaz odorant cu concentrație fixă, variația intensității mirosului fiind asigurată de volumul gazului odorant furnizat subiectului.

Cu ajutorul acestui aparat realizăm în condiții mai bune atît probele de acuitate, cît și cele de oboseală.

Pentru *probele de acuitate* se procedează astfel:

1. Se aspiră în seringa gradată cantitatea de aer dorită, începînd cu doze reduse de 0,5-1 cm^3 sau chiar mai puțin, în probele de finețe, și se injectează în flacon creînd o suprapresiune.

2. Pacientul îndreaptă el însuși olivele nazale în sus, paralel cu aripa nazală. În acest timp, el respiră normal pe nas, nu-și reține respirația și nu miroase.

3. La începutul unei inspirații, operatorul apasă pe întrerupătorul de ieșire și eliberează aerul odorant care se îndreaptă spre teritoriul olfactiv.

4. Pacientul descrie ce simte: nimic; senzație vagă, nedefinită, corespunzînd M.O.P. sau C.O.P.; identificarea mirosului respirat, M.O.I. sau C.O.

5. În raport cu rezultatul se reia încercarea, mărind progresiv incitațiile, dacă este necesar.

6. Probele de acuitate se adresează pe rînd la 6 substanțe, dintre care unele sînt pur olfactive *(O)*, olfacto-trigeminale *(O+T)* și olfacto-trigemino-gustative (O+*T*+*G*). Dintre cele pur olfactive sînt: esența de anis pur, esența de badiană, alcoolul feniletilic, cetona de mosc; dintre cele olfacto-trigeminale fac parte citralul, guaiacolul și amoniacul; olfacto-trigemino-gustative, piridina și olfacto-gustative — vanilina. Cît privește eșantioanele din flacoanele olfactometrului, acestea ar putea fi: I flacon, esență de anis-badiană (O); al II-lea flacon, alcool feniletilic (O); al III-lea flacon, citral (O+*T*); al IV flacon, guaiacol (O+*T*); al V-lea flacon, amoniac 66% (O+*T*) și al VI-lea flacon O+*T*+*G*.

Pragurile normale obținute cu olfactometrul Fortunato-Niccolini sînt redate în tabelul XX.

Măsurarea *oboselii olfactive* cu olfactometrul Fortunato-Niccolini este comparabilă cu cea de la aparatul Elsberg, după cum urmează:

1. Se măsoară pragul de identificare binarinară (C.O.), al unui subiect pentru esența de anis, aceasta fiind în jur de 0,5-1 cm^3 la un subiect normal.

2. Se pune mucoasa olfactivă a pacientului în contact cu un miros de aer odorant continuu, de exemplu 2 litri de aer pe minut, timp de 2 minute, utilizîndu-se o butelie cu aer comprimat.

Tabelul XX

Pragurile normale cu olfactometrul Fortunato-Niccolini (după Rouget)

Substanțele		Efect O		Efect T (în cm³)	Efect G
		COP (în cm³)	COI (în cm³)		
Anis	O	0,5	1	—	cîteodată 3 cm³
Alcool fenil-etilic	O	10	15—20	—	—
Citral	O+T	1	2	5—10	—
Guaiacol	O+T	8	10	15—20	—
Amoniac	O+T	0,25	0,25	0,25	—
Piridină	O+T+G	0,5	0,5	1	2 cm³

În cazul în care olfactometrul trebuie să fie transportat la patul bolnavului, se poate utiliza o seringă de 20 cm³, folosind o injectare pe secundă, ceea ce corespunde cu 1 200 cm³ pe minut în loc de 2 000 cm³.

3. Subiectul respiră normal în timpul celor două minute cît durează mirosul odoriferant.

4. La sfîrșitul celor 2 minute, se reia proba de acuitate, care se reînnoiește în 30 de secunde, injectînd de fiecare dată 0,5-1 cm³ de anis, corespunzînd C.O. al subiectului și aceasta pînă ce se recuperează o senzație normală.

Durata oboselii, la anis, este în general de ordinul $1\frac{1}{2}$ —2 minute, dacă se utilizează un debit de 1 200 cm³ pe minut și de 2—4 minute, dacă debitul este de 2 000 cm³.

Proba de oboseală olfactivă completează pe cea de acuitate și permite să explorăm structurile centrale ale organului olfactiv. Totodată, ea poate să servească drept test de sinceritate pentru o expertiză, căci subiectul, neobișnuit cu o probă asemănătoare, se găsește destul de dezorientat, dacă este vorba de o cercetare obiectivă.

Olfactometrul Luzina constă dintr-un recipient de sticlă cu o capacitate de 500 cm³, prevăzut cu un capac ce are două orificii, prin care trec două tuburi de aspirație din sticlă. Extremitățile acestora sînt îngroșate, în formă de olive și pot fi introduse în nările pacientului. Pe capac se află o riglă gradată divizată în 5 părți egale fiecare dintre ele cuprinzînd 10 subdiviziuni. Se pot folosi mai multe feluri de substanțe odorante, deoarece capacul aparatului este demontabil. Concentrația particulelor odorante poate fi modificată prin rotirea butonului de la capacul aparatului. Înainte de a utiliza un aparat construit după acest model, Gârbea St., Bodea I. și Marin I.

l-au etalonat pe o grupă de 10 pacienţi între 14—20 de ani, care nu acuzau nici o tulburare de miros, constatînd că persoanele ce posedau un miros în limite normale percepeau senzaţia olfactivă la 5 subdiviziuni ale aparatului. Dintre substanţele odorante mai uşor de recunoscut au fost alese: usturoiul, cafeaua, vanilia, iodoformul, camforul, vinul, alcoolul, stabilindu-se, în prealabil, numărul diviziunilor relativ normale ale aparatului, pentru fiecare substanţă odorantă separat. După introducerea în aparat a substanţei odorante, capacul se închide la ieşire, păstrînd rigla gradată în poziţia 0. Tuburile de aspiraţie se introduc, succesiv, în cele două nări ale bolnavului şi, la sfîrşit, în cele două nări deodată. Pacientul este invitat să efectueze 1—2 aspiraţii pe nas, pentru a simţi mirosul, în timp ce butonul situat la nivelul riglei gradate este învîrtit, puţin cîte puţin, spre a obţine intensificarea gradată a concentraţiei moleculelor odorante.

Olfactometria în funcţie de un stimul ce poate fi măsurat. Klotz şi Tissier (1949) au utilizat substanţe inodore în soluţie, care devin mirositoare prin aerosolizare. Este suficient, deci, de a măsura cantitatea de aer utilizată, pentru a obţine prin calcul, numărul de molecule necesare pentru a declanşa o senzaţie olfactivă. Această tehnică pare destul de complicată.

Castello şi Bilotti (1950) măsoară stimulul prin gradul de ionizare a unui gaz halogenat. Această metodă pare preferabilă şi mai puţin complicată. Este vorba de un olfactometru, care furnizează stimuli olfactivi în raport cu gradul de ionizare a unui gaz halogenat (amestec azot-tricloretilen). Această ionizare se efectuează în interiorul unei spirale de platină şi este măsurată cu un microampermetru (fig. 39), existînd un raport între intensitatea mirosului şi creşterea ionizării. Comparîndu-se intensitatea stimului din microampermetru şi pragul de percepţie al subiectului, a fost stabilit olfactogramul. Atîta timp cît testul nu va putea fi făcut cu mai multe substanţe, din care unele să aibă componente *T* şi *G*, metoda Fortunato-Niccolini pare preferabilă în clinică. Pe lîngă aceasta, fragilitatea aparatului Castello-Bilotti face ca să fie utilizat exclusiv în laboratoare.

Le Magnen, de la Laboratorul de fiziologia senzaţiilor de la Collège de France, a creat o serie de olfactometre precise, de interes ştiinţific, care nu pot fi generalizate datorită complexităţii lor. Acest autor, a mai descris un aparat bazat pe utilizarea izotopilor radioactivi, moleculele acestora fiind măsurate cu contoarul Geiger, realizîndu-se direct pragul olfacţiei la numărul moleculelor care se degajă, înregistrîndu-se, totodată, cantitatea necesară pentru crearea unui stimul eficace.

Aparate pentru studiul olfacției cu amestecuri de odoranți. Se poate folosi orice sistem, necesitînd 2 aparate identice cu ajutorul cărora se introduce aerul într-una din fosele nazale sau aceste aparate se conectează la un receptor comun, în care vaporii substanțelor odorante se amestecă și după aceea pătrund în nas.

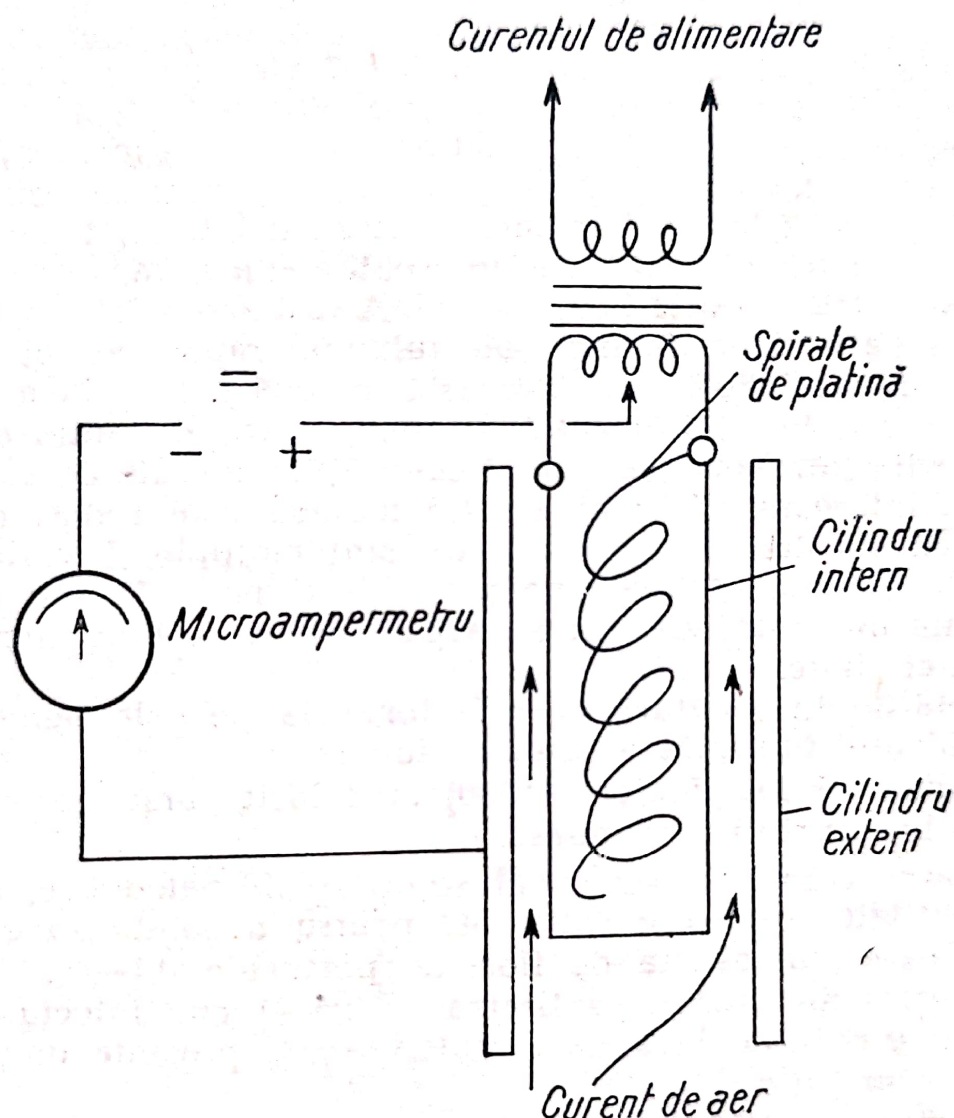


Fig. 39. — Ionizarea gazului mirositor în olfactometrul Castello-Bilotti.

Metoda Ușakov. Acesta a elaborat o tehnică de cercetare bazată pe alt principiu. Benzi de hîrtie de filtru, impregnate cu substanțe odorante sînt așezate în niște cutiuțe închise ermetic, în care hîrtia absoarbe substanța odorantă. După scoaterea hîrtiei din cutii, aceasta mai păstrează un timp oarecare mirosul respectiv, dar totuși intensitatea acestuia scade treptat. Ușakov determină

valoarea sensibilității olfactive, prin intervalul de timp de la scoaterea hîrtiei din cutii pînă cînd bolnavul mai sesizează acest miros.

Un alt aparat, este *olfactometrul lui Guerrier și Azemar,* care prezintă următoarele caracteristci: variația vitezei aerului, a temperaturii, a gradului de higroscopicitate a aerului, a cantității de esență utilizată, precum și utilizarea pentru fiecare substanță a unei cuve speciale. Se utilizează ca substanțe: cumarina, lămîia, linalolul, citralul și indolul. Tehnica examenului constă în aceea că subiectul este plasat la circa 50 cm în fața orificiului cuvei trebuind să inspire și să nu tragă pe nas din momentul apariției senzației mirosului, el avertizîndu-ne printr-un semn convenit. Se notează, în acel moment, viteza debitului, temperatura, gradul higrometric și cantitatea de esență vehiculată.

Olfactometria pe cale hematogenă. A fost semnalată în 1930 de Bednar și Langfelder, făcînd obiectul unui raport al lui Hennebert și altul a lui Fortunato. Această metodă constă în a măsura timpul de apariție și intensitatea unei senzații de ordin olfactiv, după injecția intravenoasă a unei cantități cunoscute de substanță odorantă. Interesul clinic al acestei metode este redus, datorită faptului că substanțele întrebuințate sînt multiple și variate, iar statisticile efectuate, totdeauna pe subiecți normali, sînt departe de a da un procentaj absolut al răspunsurilor, ceea ce micșorează interesul ei clinic.

Cercetările în legătură cu olfactometria pe cale hematogenă s-au desfășurat în următoarea succesiune:

— Bednar și Langfelder (1930) au folosit arsenobenzolul și camforul în injecții intravenoase.

— Marco (1951) a preconizat soluțiile hidroalcoolice, ce conțin o cantitate de alcool suficientă pentru a solubiliza esențele. Așa, de exemplu, esența de flori de portocale 0,1—0,2% dă un prag de percepție pentru cantitatea de 0,5—1 cm^3 injectată intravenos, iar esența de lavandă de 0,125—0,5% prezintă un prag de percepție mai puțin ridicat.

— Semeria (1955—1956) a întrebuințat esența de mentă 0,025 g, precum și amestecul polioxietilen-sorbitan monolaurat 0,16 g și apă distilată 8 cm^3.

— Sato, Shimizu, Watanabe (1956) au utilizat vitamina B_1.

— Van Dishoock și Versteegt (1957) au folosit camforul (30 mg, în soluție) și eterul în soluție apoasă de 4%.

— Vaglini, Fortunato, au întrebuințat hidrolizat de mentă 3—7 cm^3, hidrolizat de roze 10—18 cm^3, apă aromatizată de mentă 1—8 cm^3 și apă aromatizată de iononă 3—8 cm^3.

— Semeria (1958) a semnalat că atunci cînd se întrebuinţează o soluţie de mentă cu componentă trigeminală, apare o senzaţie de rece la nivelul foselor nazale, în 15% din cazuri. Această senzaţie nu se produce niciodată în cazul substanţelor olfactive pure şi se regăseşte în proporţii analoge la probele pe cale aeriană.

— Vaglini a studiat mecanismul senzaţiei hematogene arătînd că o substanţă olfactivă pură produce o mărire a radicalilor sulfocianici în mucoasa olfactivă şi apoi o diminuare (efect de oboseală), pe cînd substanţele olfacto-trigeminale dau o diminuare de ansamblu. Rezultatele sînt comparabile cu cele obţinute pe cale aeriană, fiind un element important în explicarea mecanismului.

În legătură cu mecanismul olfacţiei hematogene, există diferite concepţii, din care rezultă că stimularea se face fie la nivelul centrilor olfactivi, fie al receptorului periferic. În ultimul caz, substanţa odorantă traversează alveolele pulmonare spre a ajunge la mucoasa olfactivă, sub influenţa curentului de aer. Cît priveşte experienţele, au fost practicate ţinîndu-se seama fie de concepţia mecanică, care este probabilă, adică excitarea mucoasei olfactive prin curentul de aer expirator, fie de concepţia biochimică, în sensul că, variaţiile pH-ului nazal sub influenţa diverselor mirosuri pure sau a componentelor trigeminale şi gustative sînt comparabile cu acelea observate în olfacţia aeriană. De aici, s-a ajuns la diferite ipoteze, că stimularea olfactivă se face exclusiv la nivel periferic şi atunci intervine o potenţializare a caracterului odorant al substanţelor sau că stimularea hematogenă se face cîte puţin la toate nivelele.

Din punct de vedere practic, această probă nu este deloc satisfăcătoare şi nu prezintă nici o semnificaţie dacă este negativă, totuşi ea poate fi considerată ca valabilă dacă este pozitivă. Admiţînd că stimularea hematogenă se face la diferite nivele şi că nu este numai periferică, ea poate fi interesantă pentru un diagnostic de localizare. Totuşi, cînd ne găsim în prezenţa unei neoformaţii olfactive sau de vecinătate, va trebui să folosim probele obişnuite de acuitate şi oboseală, precum şi examenele neurologice complementare ca arteriografia, ventriculografia şi E.E.G. Mai mult, proba fiind dezagreabilă pentru pacienţi şi dificilă de executat în afara mediului spitalicesc nu prezintă interes pentru olfactolog.

Rezultatele probelor de acuitate olfactivă cantitativă, ce ne permit măsurarea acesteia, prezintă mici diferenţe care se referă la pragul de percepţie şi cel de identificare. În ceea ce priveşte pragul de percepţie întîlnim numeroase variaţii individuale şi este

cunoscut sub numele de MOP (mononarinar) și COP (binarinar), avînd următoarele valori pentru substanțele cele mai utilizate:

— Substanțele olfactive pure: anis 0,5—1 cm^3 la olfactometrul Fortunato-Niccolini, nefiind întrebuințat de Elsberg; muscon 20—40 cm^3 (E) și 15—20 cm^3 (FN); alcool feniletilic 10—15 cm^3 (E); cafea 7 cm^3 (E).

— Substanțele olfacto-trigeminale: citral cu pragul de percepție 5 cm^3 (E), 1 cm^3 (F.N.), avînd efect trigeminal la 5—10 cm^3 (E și F.N.); guaiacol cu pragul de percepție 8 cm^3, avînd efect trigeminal la 15—20 cm^3 și amoniac 66%, cu efect olfactiv și trigeminal la 0,25 cm^3 (F.N.).

— Substanțele olfacto-gustative, cum este de exemplu vanilina, cu pragul de percepție la 20 cm^3 (F.N.) iar efectul gustativ la 30—45 cm^3.

— Substanțele olfacto-trigemino-gustative: esența de mărar-scorțișoară cu pragul de percepție 1 cm^3 (F.N.), avînd efect trigeminal la 2 cm^3 și efect gustativ la 4 cm^3; piridina cu pragul de percepție la 0,5 cm^3 (E, F.N.), avînd efect trigeminal la 0,5—1 cm^3 și efect gustativ la 2 cm^3.

Pragurile de percepție olfactivă, trigeminală și gustativă nu sînt de obicei suprapuse, aspect manifestat prin aceea că subiectul normal percepe întîi mirosul, apoi efectul trigeminal și, în sfîrșit, pe cel gustativ. Așa, de exemplu, un pacient care semnalează prima dată gustul la piridină, fără să perceapă mirosul acesteia, este anosmic sincer.

Pragul de identificare olfactivă este puțin mai ridicat decît cel al percepției și putem aprecia că este un indice de olfactometrie calitativă. Măsurarea M.O.I. sau C.O. nu este admisă decît pentru componenta olfactivă pură a substanțelor odorante. Pentru substanțele cu mai multe componente, valoarea sa rămîne sub aceea a pragului trigeminal.

În ceea ce privește anosmia, această metodă este subiectivă și destul de insuficientă, favorizînd confuzii în legătură cu persoanele simulatoare, dacă nu se recurge la metodele obiective. O anosmie pură se caracterizează prin abolirea senzației olfactive, senzația trigeminală fiind mai mult sau mai puțin diminuată, iar cea gustativă conservată. Pe de altă parte, măsurarea unei hiposomii ne arată o ridicare a pragurilor substanțelor olfactive pure, iar cele trigeminale și gustative prezintă ușoare modificări.

Alcătuirea unei olfactograme, concepută ca și o audiogramă, nu este realizabilă. Autorii au încercat ca pe abscisă să înregistreze substanțele utilizate, în același fel ca și frecvențele sonore în audiometrie, iar pe ordonată o scară de olfacție, ceea ce este impo-

sibil. Deoarece substanţele folosite nu au acelaşi prag, nu se poate utiliza nici volumul de aer odorant exprimat în cm^3. Mai mult, nu este posibilă nici realizarea unei curbe corespunzînd structurilor olfactive centrale, spre a face o comparaţie între organul periferic şi cel central, aşa cum se procedează în audiometrie cu urechea mijlocie şi cea internă. Adausul curbelor trigeminale şi gustative ar complica inutil schema, fapt pentru care *este preferabilă fişa de examen olfactometric anexată*, fără alte adausuri grafice (p. 144).

Oboseala olfactivă se cercetează prin probe binarinare ce se pot efectua în practica curentă, prin injectarea cu ajutorul unei seringi a 20 cm^3 substanţă odorantă pe secundă, respectiv 1 200 cm^3 pe minut. În ceea ce priveşte probele mononarinare de acuitate, acestea se practică mai rar fie atunci cînd există un dezechilibru respirator între cele două fose nazale sau cînd bolnavul se plînge că miroase mai puţin într-o parte decît în cealaltă, fie atunci cînd se suspectează o localizare cerebrală, fiind nevoie de a completa examenul şi cu o probă de oboseală mononarinară. Durata oboselii este proporţională cu cantitatea, viteza şi durata curentului de aer odorant. Aşa, de exemplu, după 2 400 cm^3 anis în 2 minute, oboseala este de $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ minute, iar după 4 000 cm^3 în 2 minute, oboseala este de 2—$3\frac{1}{2}$ minute. Cu mijloacele existente astăzi se cercetează destul de puţin oboseala trigeminală, testul cel mai penibil şi iritant pentru bolnavi şi cu indicaţiile cele mai restrînse. Deşi nu sînt fixate limitele normale şi patologice, leziunile grave dau astfel de tulburări în durata oboselii, încît nu ne putem înşela, deşi oboseala olfactivă este specifică fiecărui miros. Aşa, de exemplu, deşi pragul olfactiv este crescut oboseala este în limite normale în unele anosmii periferice sau centrale, tumori ale lobilor prefrontali, meningioame supraşelare voluminoase, anevrismul carotidei interne, ca şi cel al părţii anterioare a poligonului Willis. Oboseala olfactivă este crescută în tumorile intracerebrale şi în marile tumori cu extensie durală, în timp ce pragul olfactiv este normal. În ceea ce priveşte tumorile mediane şi paramediane, meningioamele parasagitale, tumorile infiltrante ale unui emisfer cerebral şi tumorile corpului calos, oboseala olfactivă este foarte prelungită iar pragul normal; în tumorile profunde ale lobului prefrontal, exercitînd o presiune pe bulb şi tracturile olfactive, sînt crescute atît pragul, cît şi oboseala olfactivă. În tumorile fără iritaţie şi hipertensiune intracraniană atît pragul percepţiei olfactive, cît şi oboseala olfactivă sînt în limite normale.

SPITALUL . . . .
Policlinica . . . .
Serviciul de oto-rino-laringologie. . . .

EXAMEN OLFACTOMETRIC

Data: . . . .
Efectuat de: . . . .
Numele și pronumele pacientului . . . .
Vîrsta . . . . Nr. de înregistrare . . . .
Istoricul bolii: . . . .
. . . .
. . . .

Examenul O.R.I. . . . .

Fosele nazale { Dreapta: . . . .
Fosele nazale { Stînga: . . . .

Glätzel: Disparitia petelor: dreapta . . . . stînga . . . .
Volumul . . . .
Examenul olfactometric: . . . .
I. Probele de acuitate: . . . .
A. Probe binarinare: cercetarea C.O.P. și C.O.I.

Substanțele		Efect O = C.O.P.		Efect O = C.O.I.		Efect T		Efect G	
		N		N		N		N	

B. Probe mononarinare: cercetarea M.O.P. și M.O.I.

Substanțele				
1.	M.O.P.	D=	M.O.I.	D= . . . .
		S=		S= . . . .
2.	M.O.P.	D=	M.O.I.	D= . . . .
		S=		S= . . . .
3.	M.O.P.	D=	M.O.I.	D= . . . .
		S=		S= . . . .

II. Probele de oboseală . . . .
După . . . . CC în . . . . . . secunde: oboseala . . . . .=. .
După . . . . CC în . . . . . . secunde: oboseala . . . . .=. .
III. Controlul encefalografic . . . .
. . . .
. . . .
. . . .
. . . .

IV. Concluzii

___

___

___

___

___

___

___

(Model adaptat după Clinica de otorinolaringologie din Bordeaux)

Pentru diagnosticul tumorilor cerebrale, arteriografia, ventriculografia şi E.E.G. trebuie completate cu examenul olfactometric, prin care cercetarea oboselii olfactive ne permite, pe de o parte, localizarea leziunii centrale, ceea ce nu se poate face cu pragurile percepţie normale şi pe de altă parte, precizarea locului unei leziuni olfactive centrale, dîndu-ne indicaţii asupra posibilităţilor de funcţionare şi recuperare a organului olfactiv. E.E.G. olfactivă, care este o metodă obiectivă, ne arată mai concludent oboseala organului olfactiv faţă de un examen olfactometric obişnuit, putînd fi utilizată de neurolog ca un examen complementar, iar de O.R.L.-ist în cazurile de expertiză medico-legală.

B. OLFACTOMETRIA OBIECTIVĂ

Utilizînd testele de sinceritate clasice, măsurarea reacţiilor electrodermice (reflexele psihogalvanice şi psihovoltaice), electroencefalografia olfactivă, precum şi înregistrarea simultană a R.P.G. şi E.E.G., olfactometria obiectivă are scopul de a ne informa asupra funcţiei olfactive a subiectului, fără a face apel la cooperarea sa.

1. TESTELE DE SINCERITATE CLASICE

Testele de sinceritate clasice sînt:

— Variaţiile tensiunii arteriale în raport cu intensitatea senzaţiei olfactive (Allen, 1927).

— Mărirea de scurtă durată a volumului mîinii, test pozitiv după inhalarea de acetonă, piridină sau vanilină (Nysen).

— Iritaţia intensă însoţită de recul la inhalarea bruscă a amoniacului concentrat sau în soluţie de 66%, în care componenta trigeminală a acestuia maschează complet pe cea olfactivă, la un subiect neprevenit. Pe lîngă aceasta, cea mai mare parte a oamenilor, chiar şi anosmicii adevăraţi pot identifica amoniacul datorită senzaţiei de înţepături violente, fapt ce se evidenţiază prin electroencefalografie. Această probă este utilizată ca o componentă psihologică adjuvantă în olfactometria obiectivă.

— Accelerarea ritmului respirator (Bourgeois), persistentă chiar după secţionarea trigemenului, sub influenţa senzaţiilor olfactive.

— Accelerarea ritmului cardiac, mai accentuată în cazul substanţelor cu acţiune trigeminală sau gustativă, sub influenţa excitaţiei olfactive. Alteori, inspiraţia poate să dea o încetinire a rit-

mului cardiac, iar cele două efecte se pot anula şi falsifica astfel proba.

Concluziile practice referitoare la testele de sinceritate clasice scot în evidenţă faptul, că acestea nu sînt deloc metode ajutătoare.

2. MĂSURAREA REACŢIILOR ELECTRODERMICE

Wang şi Brown (1956) au înregistrat activitatea electrodermică la pisica neanesteziată, precum şi electroencefalografia, excitabilitatea motorie şi presiunea arterială. Alţi autori, Bloch şi Bonvallet (1959—1960), definesc răspunsul electrodermic (R.E.D.) ca o componentă simpatică constantă de descărcare descendentă globală, declanşată de activitatea reticulară nespecifică. Experienţele acestor autori pe animale fără cortex, au arătat că reflexele electrodermice pot fi spontane, mari şi regulate, că amplitudinea este constantă pentru aceiaşi stimuli, iar stimularea reticulară la început bruscă dă un răspuns imediat şi apoi o mărire a descărcărilor spontane. La animalele integre şi neanesteziate, nu s-a constatat o activitate electrodermică în timpul somnului, pe cînd în stare de veghe R.E.D. variază cu nivelul tonusului cortical, amplitudinea răspunsului fiind în funcţie de nivelul excitaţiei cortexului. În ceea ce priveşte stimularea reticulară cu debut brusc, aceasta dă o R.E.D. imediată care însă diminuă şi chiar dispare în timpul deşteptării, dacă excitaţia este destul de lungă. Studiul reflexului psihogalvanic sau a celui psihovoltaic în olfactometrie va trebui să fie corelat cu aceste date.

a) **Studiul reflexului psihogalvanic în olfactometrie.** Încă din 1925 Bytel şi Van Iterson au dovedit că stimularea olfactivă produce o modificare a rezistenţei cutanate la trecerea curentului galvanic, iar în 1953—1955 Fortunato arată că stimularea olfactivă se dovedeşte capabilă de a produce o mărire a secreţiei sudorale şi o diminuare netă a rezistenţei cutanate. Timpul de latenţă oscilează în jurul a 5 secunde iar stimulul olfactiv dă aceeaşi reacţie la majoritatea subiecţilor, mai ales în cazul odoranţilor cu componentă trigeminală sau gustativă. Se pot obţine reacţii utilizînd stimulări olfactive cu intensitate apropiată de cea a pragului de senzaţie, în general mai mult cu 3—4 cm^3 faţă de M.O.I. sau C.O., iar cîteodată chiar cu 10—12 cm^3.

Măsurarea rezistenţei cutanate şi a R.P.G., prin tehnica clasică, se face cu un aparat alcătuit dintr-un psihogalvanometru şi o sursă olfactivă cu intensitate variabilă, iar electrozii sînt aşezaţi pe pielea subiectului, la nivelul plantei piciorului. Curentul galvanic

se trece uşor şi acţionînd un potenţiometru, se pune în echilibru prin puntea Wheatstone, rezistenţa cutanată a subiectului cu rezistenţa situată în aparat, aşa că stiletul care înscrie şi galvanometrul se găsesc la zero. Dacă rezistenţa cutanată a subiectului începe să varieze, acul şi peniţa inscriptoare se deplasează într-un sens sau altul, după cum aceasta va creşte sau va diminua.

În anumite condiţii, reflexul psihogalvanic se realizează prin impulsuri de curent faradic, reglabile ca amplitudine şi frecvenţă şi se efectuează la nivelul pulpei gambei opuse, prin intermediul a doi electrozi mari, iar sursa olfactivă poate fi un olfactometru sau o bucată de vată îmbibată cu substanţa odorantă.

Ca tehnică, subiectul este izolat de toate contactele senzitive şi senzoriale, fiind în decubit dorsal, într-o cameră întunecoasă şi liniştită, unde se menţine o temperatură constantă la nivelul piciorului examinat, utilizînd o lampă cu infraroşii, iar înainte de fixarea electrozilor se degresează pielea. În prima etapă, se produce o incitaţie olfactivă, care poate determina o variaţie a rezistenţei cutanate. După 3—5 secunde, are loc un stimul condiţional, care produce R.P.G. Urmează stimularea olfactivă şi apoi cea faradică, pînă cînd bolnavul are un răspuns cutanat la stimularea olfactivă. Dacă nu se obţine răspunsul, este posibil ca pacientul să fie anosmic, iar dacă el apare, se trece la cea de a II-a etapă, cînd se utilizează olfactometrul şi se diminuează incitaţiile pînă la obţinerea pragului de percepţie, care este mai mult sau mai puţin diferit de M.O.P. sau C.O.P. sau a pragului de identificare, mai mult sau mai puţin diferit de M.O.I. şi C.O. Din rezultatele acestei metode, rezultă că prima etapă constituie un excelent test de sinceritate şi un stimulator poate fi depistat chiar dacă proba este rea, căci subiectul este dezorientat prin faptul că nu i se cere nimic şi astfel ignoră metoda utilizată. Cît priveşte cea de a doua etapă, aceasta poate duce la determinarea pragului olfactiv obiectiv.

În legătură cu metoda expusă, Fortunato subliniază că răspunsurile la incitaţiile olfactive pure nu sînt constante şi că testul nu are valoare decît în cazul cînd este pozitiv. Variaţiile individuale ale rezistenţei cutanate se adaugă la acelea ale olfacţiei, fapt ce nu reprezintă un obstacol pentru testul de sinceritate. Un bolnav sau o persoană emotivă pot avea reflexe psihogalvanice spontane, chiar dacă influenţele psiho-senzoriale neolfactive sînt suprimate. Totodată, trebuie să ţinem seama de educaţia olfactivă a subiectului examinat, la care se adaugă oboseala olfactivă ce are o durată de 25 de secunde după fiecare excitaţie olfactivă.

Altă modalitate de măsurare a R.P.G. o constituie evaluarea variaţiilor impedanţei cutanate. Dacă se utilizează măsurarea R.P.G., ca un simplu test de sinceritate, este uşor ca în cursul examenului electroencefalografic, să folosim una din penele de scris ale aparatului înregistrator, spre a alcătui o electrodermogramă, care înregistrează oscilaţiile de potenţial electric al pielei, măsurîndu-i nu numai rezistenţa, dar şi impedanţa cutanată. Cînd răspunsul este satisfăcător poate fi atribuit unei senzaţii olfactive, ce se produce după o perioadă de latenţă de 3—5 secunde şi durează 3 secunde. Cînd se repetă mai multe excitaţii olfactive, la intervale mai mult sau mai puţin regulate, reflexul psihogalvanic slăbeşte net după un minut. Repausul organului olfactiv permite reapariţia sa, ceea ce arată că oboseala olfactivă joacă un rol evident, ca şi obişnuinţa pacientului.

Faţă de rezultatele obţinute în prima etapă a tehnicii precedente, se constată cîteva mici variaţii. Aşa, de exemplu, pragul de percepţie este ceva mai ridicat, iar valoarea răspunsurilor poate fi controlată prin traseul electroencefalografic paralel. Se poate asocia înregistrarea presiunii arteriale sau cea a ritmului cardiac.

b) **Studiul reflexului psihovoltaic,** descris de Manfredi în 1952, se evidenţiază în olfactometrie prin variaţiile forţei electromotrice ale unui element voltaic, ce este constituit de electrozi din diverse metale, în contact cu pielea, la nivelul unei zone bogate în glande sudoripare. Dacă în locul unui curent constant, se trece un curent de intensitate variabilă, putem măsura în μ amperi, intensitatea la care are loc cel mai bun răspuns. Bazele fiziologice ale acestui reflex sînt identice cu cele ale R.P.G., adică un răspuns nespecific al sistemului neuro-vegetativ la o gamă mare de stimuli, între care şi cei senzoriali. După Fortunato, tehnica prezintă mai puţine cauze de eroare decît R.P.G., răspunsul psihovoltaic fiind proporţional cu intensitatea stimulului odorant întrebuinţat, iar utilizarea stimulilor faradici sau acustici ne permite să obţinem răspuns la stimulări destul de apropiate faţă de valoarea liminară.

Ca tehnică, subiectul este situat într-o cameră liniştită, acoperit la ochi, cu electrozi plasaţi şi cu substanţa odorantă aşezată înaintea foselor nazale, pe durata a două inspiraţii. Prin prima tehnică, fără condiţionare, ne mulţumim să apreciem reflexul şi timpul de latenţă al apariţiei sale, fapt ce ne permite să practicăm un test de sinceritate. Cît priveşte răspunsurile la incitaţiile olfactive compuse ($O+T+G$), acestea sînt mai constante decît pentru incitaţiile olfactive pure. În cea de a doua tehnică condiţio-

nată, stimularea olfactivă este identică cu precedenta și cu pauza de 2 secunde încadrată astfel: stimulare electrică faradică și pauză de 10 secunde, stimulare olfactivă și pauză de 2 secunde, stimulare electrică și pauză de 10 secunde, stimulare olfactivă de intensitate puțin redusă. Stimulul electric poate fi înlocuit printr-un stimul auditiv apropiat, iar dacă condiționarea nu se obține, se repetă.

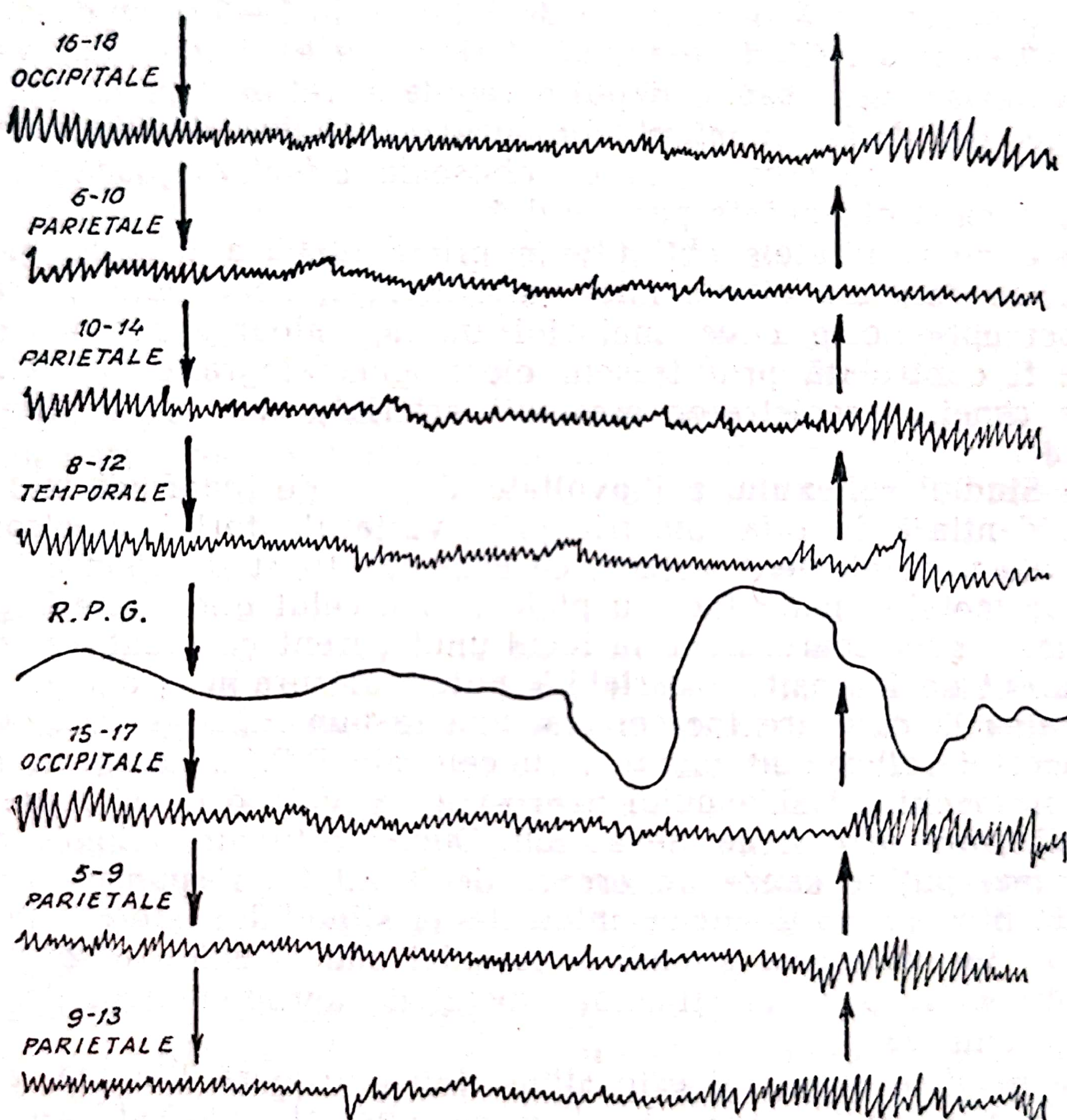


Fig. 40. — Traseul tipului de înregistrare al R.P.G. în cursul unei E.E.G. olfactive (copie prin transparență).
Săgețile indică începutul și sfîrșitul stimulării olfactive (aceasta durează 8 secunde). Reacțiile electrodermice nu coincid cu reacțiile de oprire. Ele apar după un timp de latență de 4 secunde și se prelungesc cînd stimularea olfactivă a cedat.

În ceea ce privește rezultatele, Fortunato arată că pragul este mai apropiat de normal decît la R.P.G., iar condiționarea nu mai este posibilă cînd există leziuni la nivelul ariei olfactive corticale, fiind un test bun de sinceritate în domeniul medicinei legale sau psihiatriei.

Din lucrările lui Bloch și Bonvallet rezultă că reflexul psihogalvanic are, uneori, o componentă psihică preponderentă, iar interpretarea rezultatelor trebuie să fie extrem de prudentă și să țină seama mai ales de traseul E.E.G. și de alte trasee paralele, ce trebuie să se asocieze R.P.G. (fig. 40).

3. ELECTROENCEFALOGRAFIA OLFACTIVĂ

Este o metodă obiectivă, care ne arată modificările activității electrice cerebrale la stimuli olfactivi. Unul dintre elementele caracteristice ale traseului electroencefalografiei normale este existența unui ritm de repaus, cu frecvență destul de constantă. Oprirea unei excitații senzoriale, de exemplu olfactivă, se traduce printr-o desincronizare a acestui ritm de repaus, antrenînd o aplatizare a traseului, ceea ce constituie reacția de oprire a lui Berger.

Studiile efectuate în legătură cu modificările traseului sînt de 3 feluri: modificări specifice senzației olfactive, modificări nespecifice și accidente, fără legătură directă cu olfacția. Amplitudinea minimă a undelor, ce caracterizează modificările specifice senzației olfactive, necesită o aparatură complicată și o tehnică de examen foarte delicată, fapt pentru care această cercetare depășește cadrul clinic. Modificările nespecifice în legătură cu senzația olfactivă se referă la reacția de oprire și la accidentele traseului de cauze diverse. Referindu-ne la reacția de oprire, ritmul alfa al traseului E.E.G. normal se reduce în intensitate de fiecare dată cînd organismul primește o incitație senzitivă sau senzorială suficientă. Această reducere a ritmului alfa, numită reacție de oprire sau R.A., este particulară pentru miros. Accidentele traseului din cauze diverse sînt suprapuse reacției de oprire și aparțin undelor lente sau complexelor K. Accidentele fără legătură directă cu olfacția sînt observate, adesea, la începutul și la sfîrșitul incitației olfactive, fiind caracterizate prin variații de amplitudine ale traseului, care nu se produc niciodată la anosmici. Din datele prezentate, rezultă că modificarea cea mai interesantă a traseului și cea mai ușor de studiat este reacția de oprire.

Aparatele utilizate sînt de 2 feluri, fiind adaptate serviciilor de neuropsihiatrie și otorinolaringologie. Într-un serviciu de neuropsihiatrie se utilizează un electroencefalograf, cuprinzînd între

6—15 peniţe inscriptoare şi un număr suficient de electrozi, reacţia de oprire de origină olfactivă fiind mai pronunţată la nivelul electrozilor temporali şi occipitali. Într-un serviciu de otorinolaringologie, Fortunato a întrebuinţat la Catania un E.E.G. olfactiv. Împreună cu Lucarelli şi pornind de la un electronistagmograf, ei au pus la punct un olfactoelectroencefalograf, la care poate fi adaptat un preamplificator, utilizîndu-se doi electrozi occipitali.

Tehnica examenului constă în aceea că subiectul este aşezat în decubit dorsal, într-o încăpere liniştită, cu ochii legaţi, înscriindu-se în timp de cîteva minute un traseu normal. Dacă aceste condiţii sînt bine realizate, se introduce şi influenţa olfactivă, montarea longitudinală şi, dacă este posibil, o constantă de timp rapidă, pentru a elimina undele lente şi a face ritmul alfa mai clar.

În vederea realizării unui *test de sinceritate,* se aşază o baghetă port-vată lungă de 40 cm, subţire, confecţionată din lemn, lîngă fosele nazale ale subiectului, pe o perioadă de timp stabilită. Extremitatea port-vată a baghetei este păstrată într-un flacon gol, închis ermetic de un dop pe care-l traversează şi se înlocuieşte după efectuarea testului atît dopul, cît şi bagheta, fiind suficient a se muia o singură dată tamponul în soluţia odorantă respectivă. Traseul este ferit de orice modificări, în sensul că subiectul nu are nici o influenţă senzitivă sau senzorială, iar operatorul are grijă de a se mişca cît mai puţin posibil şi de a evita orice zgomot. Tamponul de vată odorantă este aşezat la 2 cm de vestibulele narinare ale subiectului, fără a-l preveni. Lungimea baghetei permite uşor această manipulare, fără deplasarea operatorului, care are grijă de a nu atinge pielea nasului sau a buzei superioare, cu vata odorantă. Dacă se notează pe traseu începutul şi sfîrşitul excitaţiei se vede că reacţia de oprire se produce fără un timp de latenţă apreciabil şi cedează cînd vata odorantă este retrasă. Proba se poate repeta în mod discontinuu, de mai multe ori, spre a nu condiţiona prea mult subiectul. Oboseala apare rapid, adică diminuează intensitatea şi apoi durata reacţiei de oprire.

Spre a face o *probă obiectivă* de acuitate olfactivă, se utilizează un olfactometru în loc de port-vată, ceea ce permite să se compare reacţia obiectivă a intensităţii stimulului. Această manevră necesită, pe de o parte, o tehnică de durată şi complicată, iar, pe de altă parte, indicaţiile sale sînt limitate în domeniul clinicii. Totuşi, în cazul cînd subiectul este de rea credinţă, se indică şi proba obiectivă.

Practica curentă a dovedit că tehnica subiectivă clasică, completată printr-o E.E.G. de sinceritate, rămîne un examen olfactometric corespunzător.

În ceea ce privește valoarea reacției de oprire în olfactometrie, trebuie să răspundem unor obiecțiuni care sînt valabile și în cazul R.P.G. Așa, de exemplu, s-a pus întrebarea originii senzitive trigeminale a reacției de oprire, a altor influențe și a importanței factorului psihic. Cît privește originea, numai trigeminală, aceasta nu poate fi luată în considerație, deoarece substanțele olfactive pure dau adesea o reacție de oprire mai intensă, decît substanțele cu componentă trigeminală sau gustativă. Amoniacul poate produce reacția de oprire, avînd o incitație violentă, însă mai intră în joc și alte mecanisme de natură psihică. În legătură cu relația dintre reacția de oprire și alte influențe, nu se poate discuta, deoarece acestea sînt suprimate, iar reacția de oprire coincide, pe de o parte, exact cu durata incintației și, pe de altă parte, fiindcă excitația senzitivă sau auditivă violentă nu dă o reacție de oprire așa clară și intensă, ca cea olfactivă. Mai mult, mișcările pe care le face pacientul dau numeroase unde parazite, fapt tot atît de valabil și pentru amoniac.

În legătură cu importanța factorului psihic, senzația de plăcere (miros agreabil), ușurează obișnuința, pe cînd cea neplăcută (miros desagreabil), foarte adesea legată de componentele trigeminale sau gustative, dă o reacție de oprire mai puțin netă, dar care se reînoiește mai ușor. Totodată este adevărat că oboseala trigeminală sau gustativă se obține mai încet decît cea olfactivă. Mai rămîn însă și numeroase alte obiecțiuni, pe plan neuro-psihofiziologic.

Rezultatele electroencefalografiei olfactive. În 1958, autorii italieni (Achilei și Moretti au cercetat la ce nivel și cu care constantă stimularea olfactivă este în măsură de a modifica activitatea bioelectrică a cerebelului. Experiența a fost făcută pe 30 de subiecți de ambele sexe și de vîrstă medie, fără alterări anatomice sau dobîndite ale foselor nazale, fără stări inflamatorii nazosinuziene și cu integritatea olfacției. După ce au obținut un traseu în poziție de repaus, spre a repera eventualele reacții patologice, ei au procedat la diverse stimulări olfactive periodice și neregulate, cu un olfactometru cu 8 canale. Subiecții au fost izolați de examinator și de olfactometru printr-o diafragmă, spre a elimina stimulii paraziți, iar excitarea olfactivă era egală sau superioară pragului de percepție.

În totalitatea cazurilor, reacția de oprire a fost obținută pe derivațiile bazale occipitale și cîteodată temporale, cînd ea poate să coexiste pe un număr de alte derivații. Totodată, în reacția de oprire au apărut cîteva unde lente rare. La 6 subiecți s-a găsit un complex K (o undă lentă diafazică sau polifazică, urmată de alta

scurtă și rapidă), iar la alți 3, cîteva puncte izolate negative, de slab voltaj, la retragerea stimulului.

Fenomenele arătate sînt în relație directă cu durata stimulului olfactiv, în sensul că dacă stimulul este oprit precoce, reacția nu se mai produce, iar dacă stimulul este prelungit, reacția de oprire se estompează prin oboseală sau obișnuință. Stimularea O, $O+T$, $O+T+G$, este capabilă să inducă modificări ale activității electrice cerebrale, ce sînt dependente nu numai de stimul, dar și de atenția subiectului asupra acestuia.

Expertiza medico-legală bazată pe studiul reacției de oprire este valabilă, fiind limitată numai în absența ritmului alfa, fapt ce impune asocierea R.P.G. Cînd ritmul alfa lipsește și cînd R.P.G. pare un test de sinceritate valabil, acesta nu este suficient și nu se pot formula decît ipoteze. Același lucru se petrece și cînd cele două probe sînt negative. Totuși, acest examen valorează mult prin valențele sale psihice și ne permite de a efectua la un simulator în plină dezorientare, o probă edificatoare.

Cît privește R.P.G. trebuie să fim foarte prudenți în interpretarea acesteia și să încercăm a elimina partea psihică și aceea a senzațiilor asociate olfacției, înainte de a conchide.

Probele obiective constituie, în esență, aportul noutăților în olfactometrie și permit să se realizeze de o manieră foarte valabilă ceea ce nu se putea altădată, o expertiză medico-legală, a cărei importanță nu poate fi neglijată, cînd ea este solicitată de un bolnav a cărui profesiune, necesită un bun miros. Mai mult, ea poate permite și confirmarea unei probe de oboseală olfactivă.

Astăzi, examenul olfactometric trebuie ridicat la nivelul celorlalte explorări funcționale ale organelor de simț, iar limitele ce i se impun, trebuie să fie urmărite și codificate.

4.

PATOLOGIA OLFACȚIEI

A. IMPORTANȚA MEDICO-SOCIALĂ A OLFACȚIEI

Deși simțul olfactiv al omului este fragil, obosește ușor și rezistă puțin, totuși omul reacționează la cele mai fine iritări ale terminațiilor olfactive. Faptul este important în legătură cu memoria și afectul și se integrează în ansamblul relațiilor dintre om și natură.

Cercetări recente de psihopatologie acordă o mare importanță olfacției. Se știe că omul nu este neutru sau indiferent față de mirosuri, ci le înregistrează cu o deosebită participare afectivă. Aceste afecte sînt în legătură cu diferite sentimente, resentimente și asociații de idei, iar legătura strînsă dintre perceperea mirosului, afectivitate și memorie relevă importanța particulară a olfacției.

Dacă în scara animală mirosul contribuie la împerechere, cum se cunoaște la furnici, albine, fluturi etc., la om apar numai unele indicații rudimentare prin miros. În acest sens, există și preparate cosmetice, care urmăresc ca prin amestecare cu diferite substanțe odorante ca ambra, moșuș sau zibet, să stimuleze sexualitatea.

Printre altele, rolul olfacției în viața omului se referă nu numai la controlul calitativ al alimentelor sau la declanșarea secreției glandelor digestive, ci și la depistarea substanțelor toxice din aer, pentru a se putea apăra.

Mai mult, olfacția poate fi găsită în graiul și literatura popoarelor, unde întîlnim anumite reziduuri filogenetice ca acela de „a avea fler", „am simțit de unde bate vîntul" etc. Legăturile strînse dintre miros, dispoziția sufletească și memoria omului, le întîlnim,

deseori, în poezie și proză, arătînd aceeași trăire, indiferent de spațiu și timp. În poezia sa „În amurg" poetul Owglas, vorbește despre o mireasmă din zilele copilăriei, cînd alerga prin grădina tatălui său, iar Werner Bergengruen scrie că și mirosurile, numai amintite, au aceeași putere de aducere aminte, ca acelea momentan percepute. Literatura scoate în evidență concordanța strînsă între perceperea unui miros și dispoziția sufletească a omului, arătîndu-ne legătura dintre olfacție și diferite forme ale valorilor estetice. Așa de exemplu, Rainer R., scrie că: „Mireasma lămîii are pentru mine o putere intensă de pătrundere, mai ales iarna cînd lipsesc atîtea mirosuri din aer și cînd este suficient să pun o farfurie cu lămîi proaspete în camera mea de lucru. Cît de intens trăiesc acest miros de lămîi și cîte inspirații îi datorez, numai cel de sus știe". Din cele relatate, ca și din alte exemple, rezultă că mirosul este trăit în literatură și chiar scriitorilor le este greu să se exprime în cuvinte.

Pierderea mirosului diminuează, în mare măsură, instinctul de apărare al omului, atunci cînd este vorba de un miros de gaze, de ars etc., iar experiența clinică dovedește neîndoielnic că diminuarea sau pierderea acestuia poate duce la grave defecțiuni psihice și astfel influențează negativ capacitatea de muncă.

B. GENETICA OLFACTIVĂ ȘI ANORMALITĂȚILE OLFACȚIEI

Acuitatea olfactivă variază foarte mult la oameni, astfel că persoane fără anormalități vizibile pot prezenta diferențe pînă la 1 000 de ori între cei mai mult sau mai puțin sensibili. Amoore E.J., arată că deviația standard de la sensibilitatea medie a unui grup de 443 de persoane, față de izobutil izobutirat, era de $\pm$1,71 trepte binare de diluare pe o scară de concentrație geometrică. Luînd ca unitate pragul mediu normal de detecție, s-a găsit că la 95% din populație, acesta variază între 1/10 și 1 pentru concentrația aceluiași miros.

Indivizii cu sensibilități în afara acestor limite, au anormalități olfactive de diferite intensități.

Henkin (1962) descrie o sensibilitate olfactivă extrem de mare în fibroza chistică a pancreasului și în insuficiența adrenalinică. Așa, de exemplu, s-au observat în aceste cazuri sensibilități de 10 000 de ori peste normal, ca și o reacție sporită la toate mirosurile, adică o hiperosmie generală. Hiperosmia specifică este doar o posibilitate teoretică, prin care se presupune că unii indivizi,

prin ereditate sau mutaţie, au o sensibilitate specifică pentru unele mirosuri, pe care alţii nu le simt.

Cea mai obişnuită anormalitate este o sensibilitate redusă faţă de unele mirosuri înrudite, descrisă de Blakeslee (1918), pentru florile de verbena. Guillot (1948) enumeră 8 compuşi chimici faţă de care se manifestă anosmie parţială, explicată ca fiind datorată deficienţei unui miros primar, din care ar fi compus simţul olfactiv. Pentru acidul izovalerianic se preferă termenul de anosmie specifică, sensibilitatea indivizilor lipsiţi de acest miros fiind cam de 1/100 din cea normală. Incidenţa anosmiei specifice variază după tipul deficienţei şi metoda utilizată între 0,1—32%.

În testele de anosmie, Henkin (1966) a folosit 30% formalină, ai cărei vapori nu au fost diferenţiaţi de apă şi nici de piridina pură de către pacienţii săi, deşi aceştia au deosebit, uneori, acidul clorhidric sau hidroxidul de amoniu concentrat.

În privinţa testelor de hiperosmie generală, o soluţie de 0,1 mM acid clorhidric este uşor deosebită de apă, pe cînd un individ normal nu poate distinge decît o concentraţie de 1 000 ori mai mare.

Definiţia experimentală a anosmiei specifice este dificilă, deoarece, în acest caz, anormalitatea este mai puţin frapantă cantitativ, în sensul că pragul mediu al olfacţiei experimentale este determinat la un mare număr de indivizi normali. De aceea, orice subiect care nu are anosmie generală poate fi considerat ca un anosmic specific pentru acel miros care nu îl percepe, la un nivel de 10 ori mai mare decît pragul normal.

Scăderea selectivităţii olfactive apare cu vîrsta, pragul concentraţiei dublîndu-se la fiecare 22 de ani. Dacă sexul are mai puţină influenţă, în schimb fumatul imediat înainte de test, ca şi guturaiul sau alergia nazală produc o creştere de 4 ori a pragului. Stone (1967) indică o mare scădere a selectivităţii pentru izonitril, între dimineaţă şi seară. Factorii enumeraţi pot crea o impresie falsă de anosmie specifică.

În ceea ce priveşte originea posibilă a anosmiei specifice, aceasta se pare a fi un defect strict olfactiv, spre deosebire de alte anormalităţi mai grave, de alte origini. S-a stabilit, printre altele, că substanţele celulare receptoare ale moleculelor odorante, ca şi cele ale gustului, sînt proteine specializate. Dastoli şi colab. (1966) au izolat din mugurii gustativi o proteină sensibilă la dulce şi alta la amar. Acest fapt implică existenţa unei proteine receptoare cu selectivitate diferită pentru fiecare modalitate primară a gustului şi mirosului. Datorită absenţei sau variaţiei în proteina receptoare, putem formula explicaţia cea mai concludentă a unui tip de anosmie specifică, iar hiperosmia s-ar datora unei proteine anormale.

Alte explicaţii pentru cazurile speciale ar fi şi lipsa unui tip de celule receptoare, o cale nervoasă întreruptă sau o asociaţie cerebrală greşită, însă ipoteza proteinei defective corespunde mai bine cu teoriile curente ale geneticii biochimice.

Cercetarea ştiinţifică a adunat pînă în prezent şi unele dovezi privind faptul că anosmia parţială ar fi de origine ereditară. În acest sens, au fost studiate 3 tipuri de anosmie specifică din punct de vedere al eredităţii şi anume: la n-butil mercaptan, la acid hidrocinamic şi la frezie.

Anosmia parţială pentru acetonă şi acid hidrocinamic pare a fi transmisă ereditar, poate prin bărbaţi şi nu prin femei. Mirosul acidului hidrocinamic nu poate fi simţit de 20% din oameni, iar o persoană dintr-o mie, nu simte mirosul urît al butilmercaptanului, substanţă folosită pentru odorizarea gazului metan inodor.

S-a mai constatat că şi mirosurile altor plante sau animale influenţează foarte variabil diferitele genotipuri, ducînd la polimorfisme genetice cu gene dominante, care permit percepţia olfactivă. Ca urmare, orice variaţie a fenotipului, se datoreşte unui control genetic distinct. Cercetările genetice ne ajută să tragem, cu precauţie, o concluzie şi anume că anosmia este un caracter recesiv, ceea ce ar corespunde cu ideia că proteina receptoare selectivă reprezintă un miros primar. Un individ va avea o anosmie specifică numai dacă nu a moştenit gena pentru producţia proteinei receptoare respective. Individul heterozigot nu va fi recunoscut ca fenotip, deoarece înjumătăţirea sensibilităţii este aceeaşi ca şi eroarea experimentală, în măsurarea pragului unui individ (Amoore, 1968).

Întîlnită la ambele sexe şi fiind mai frecventă la bărbaţi, displazia olfacto-genitală este o altă entitate anatomo-clinică, care prezintă, pe de o parte, o atrofie mai mult sau mai puţin pronunţată a unor părţi din rinencefal şi pe de altă parte, un infantilism genital, total şi ireductibil.

Problema care este încă nelămurită se referă la caracterul genetic sau embriopatic al acestei anomalii şi se pare că este vorba mai degrabă de o tară genetică, decît de un accident embriopatic. În acest sens, Kallman, Shoenfeld şi Barrera au prezentat baza genetică a acestei tulburări, comunicînd 11 cazuri, provenite din 3 familii, iar Müller descrie o bolnavă cu un cariotip normal XX, la care constată o cromatină sexuală foarte scăzută, suspectînd o anomalie cromosomială. Folosind fără rezultat serul gonadotropinic de iapă gravidă autorul susţine o blocare în receptivitatea ovariană la gonadotropine.

Un caz similar descriu Belaisch, Musset și Netter, care au constatat valori normale ale gonadotropinelor fără răspuns la administrarea gonadotropinei umane, afirmînd o deficiență F.S.H.

Majoritatea studiilor despre rolul stimulilor olfactivi în modificarea funcțiilor de reproducere la mamifere au fost făcute de Parkes și Bruce la șoareci.

Whitten a arătat că olfacția joacă un rol important în reglarea ciclului esteric la șoarece, iar Shelesnyak și Rosen, de asemenea Van Beugen și Van der Werff Ten Bosch, au descoperit că ciclurile ovariene normale au continuat după îndepărtarea părților frontale ale creierului, care includ ariile olfactive ventrale ale șobolanului adult.

Orbach și Kling au afirmat, recent, că suprimarea olfactivă periferică sau centrală prepubertară întîrzie maturarea femelelor și aduce tulburări în instinctele de reproducere la masculi. Autorii motivează acest fapt prin alterarea impulsului normal nervos către celulele neurosecretoare hipotalamice, al căror rol este producerea factorilor gonadotropinici.

Extirparea chirurgicală a bulbilor olfactivi a dus la rezultate identice cu cele obținute pe cale histochimică, fiind urmată de reducerea greutății uterului și ovarelor în perioada prepubertară.

La animalele adulte, integritatea căilor olfactivo-hipotalamice este o condiție importantă, pentru menținerea în limite satisfăcătoare a funcțiilor gonadotropinice.

După unele cercetări, baza anatomică a anosmiei la pacienții cu displazie olfacto-genitală este agenezia lobilor olfactivi.

De Marsier a colectat 30 de cazuri de agenezie a lobilor olfactivi din literatura mondială, descoperind la 14 din acestea anormalități ale organelor sexuale, în special criptorhidie și atrofie testiculară.

C. ETIOPATOGENIA TULBURĂRILOR DE OLFACȚIE

Cunoscute sub numele de disosmii, tulburările analizatorului olfactiv interesează concomitent și gustul, fapt care alarmează și mai mult pe bolnavi. Datorită faptului că se caracterizează prin diverse grade de alterare calitativă și cantitativă a olfacției, cunoașterea și aprecierea lor exactă este destul de dificilă, din cauza mijloacelor relative și insuficiente de investigație care ne stau la dispoziție.

Collet a formulat o clasificare etiologică destul de completă a tulburărilor de olfacţie, descriind următoarele aspecte: congenitale, senile, infecţioase, toxice, nervoase şi traumatice.

Ţinînd seama de posibilităţile de recuperare în tulburările de olfacţie, folosim următoarea clasificare etiopatogenică: tulburări de olfacţie fiziologice, disosmii cu integritatea celulelor şi a căilor olfactive şi disosmii prin afectarea celulelor olfactive şi a căilor de olfacţie.

Tulburările de olfacţie fiziologice variază după vîrstă, sex şi alte stări fiziologice.

La nou-născuţi, Fusari consideră că înainte de a VI-a zi nu există percepţie olfactivă, datorită nedezvoltării căilor asociative ale creierului. La copiii mici olfacţia este mai redusă, ca urmare a unei pigmentaţii insuficiente a zonei olfactive. Din cauza acestui fapt, primele reacţii olfactive apar pe la 7—8 luni, iar diferenţierea mirosurilor se face abia la 2 ani. Spre vîrstele înaintate, olfacţia regresează printr-un proces de atrofie a elementelor nervoase.

Stările fiziologice la femeie (graviditate, menstruaţie, menopauză), favorizează schimbări în perceperea mirosurilor. Aşa de exemplu, în primul trimestru de graviditate întîlnim hiperosmie, iar în cel de al doilea o hiposmie, care se accentuează mult în cel de al treilea trimestru, situaţia revenind la normal după naştere.

Schneider a relatat cazurile a trei femei care în timp ce primeau estrogeni au prezent o creştere a acuităţii olfactive, explicată prin modificări în mucoasa nazală.

În legătură cu alimentaţia, Goetzl şi Stone au demonstrat corelaţia dintre acuitatea olfactivă crescută şi apetit, prin creşterea pragului olfactiv, care întovărăşeşte saţietatea. Pentru efectuarea experimentului, subiecţii şi-au ales în mod liber hrana. Deşi o masă satisfăcătoare produce, totdeauna, aceeaşi schimbare în acuitatea olfactivă, s-a constatat că laptele, care produce un număr suficient de calorii, nu ridică pragul olfacţiei. Aceiaşi autori, au mai observat că cei care mănîncă mult, comparativ cu cei care mănîncă puţin, au un grad mai mare de diferenţiere între pragurile înalte şi cele joase ale olfacţiei. Cînd prînzul este servit după ora 16, s-a observat, pe lîngă creşterea conţinutului caloric al raţiei ingerate şi o ridicare a acuităţii olfactive, comparativ cu servirea ei la amiază, motiv pentru care s-a propus ca experienţele să aibă loc între orele 10 şi 12 dimineaţa.

Disosmiile cu integritatea celulelor şi a căilor olfactive sînt dereglări patologice în transmiterea mirosului, cînd celulele şi căile olfactive sînt normale, fiind cunoscute sub numele de anosmii

și hiposmii respiratorii (unilaterale sau parțiale și bilaterale sau totale). Anosmiile respiratorii sînt provocate de cauze variate care împiedică curentul respirator să ajungă în zona olfactivă, cum sînt: stenozele narinare; paralizia mușchiului aripei nasului în cadrul paraliziei faciale; sinechiile nazale, impermeabilitatea fantei olfactive prin hipertrofii ale cornetelor; deviații septale; polipoze nazale; tumori diferite; rinite acute și cronice, banale, specifice și alergice; sinuzite acute și cronice, catarale și supurate, însoțite și de cacosmie obiectivă; dereglări de metabolism cu alcalinizarea mucoasei nazale la un pH de peste 7,75; pareze recurențiale și canularzii după laringectomie. Prin îndepărtarea cauzelor anosmiei respiratorii, olfacția poate fi restabilită în majoritatea cazurilor.

Afectarea celulelor olfactive și a căilor de olfacție duce la dereglări în perceperea mirosului, fapt ce nu poate fi localizat, motiv pentru care este mai bine să se vorbească despre dereglări ale percepției în general. Uneori, pot apare dereglări ale percepției olfactive la persoane isterice, nevropați, neurastenici, surmenați, însă fără o semnificație patologică.

Printre cauzele generale care afectează celulele olfactive și căile de olfacție, un loc important îl ocupă gripa, care poate provoca anosmie, hiposmie și chiar parosmie, prin atingerea toxică a elementelor senzoriale.

Toxina virusului gripal acționează asupra aparatului olfactiv, existînd diferite păreri asupra mecanismului de acțiune al acesteia. Reuter (1899) și Bay (1947) presupun o vătămare toxică a aparatului olfactiv la nivelul mucoasei, în sensul unei nevrite. Bednar (1930) consideră că este vorba de o nevrită olfactivă sau de o influențare centrală a olfacției, deoarece rinencefalul are o receptivitate pentru toxine, analogă cu receptivitatea regiunii faringolaringiene pentru toxina difterică.

Alte afecțiuni ca diabetul, uremia, paludismul, unele hemopatii (anemii, în special pernicioasă, leucemii), difteria, parotidita epidemică etc. pot cauza, de asemenea, dereglări ale percepției olfactive.

Uneori, aceste disosmii pot fi determinate de toxice generale (morfina, saturnismul, tabagismul, atropina etc.) sau locale (cocaină, mentol, efedrină, nitrat de argint, clorură de zinc, inhalarea sulfurei de carbon la vulcanizarea cauciucului, irigații repetate cu soluții neizotonice sau hipertonice etc.), care favorizează alterări ale cililor olfactivi.

Alterarea epiteliului olfactiv poate fi, uneori, consecința unei intervenții nazale, în special în operațiile largi asupra etajului superior și în intervențiile pentru sinusurile posterioare.

Aportul insuficient de vitamină A și material nutritiv, care constituie substratul imensei majorități a enzimelor din pata galbenă, ca și carențele patologice din atrofiile pituitarei (alergie nazală, ozenă, rinită atrofică simplă etc.), favorizează alterarea epiteliului olfactiv.

Afectarea căilor nervoase olfactive poate apare în tulburările circulatorii cerebrale, ca urmare a narcozei sau în leziuni acute cerebrale, cum este cazul apoplexiei, atrofia Pick și boala Paget, unde putem întîlni o hiposmie sau anosmie trecătoare sau permanentă.

Alteori, tulburările de olfacție sînt consecința unei meningo-encefalite (meningite purulente, tuberculoase, sifilitice, encefalite, poliomielită etc.), prin lezarea bulbilor olfactivi, a unei meningite luetice bazale, tabes, paralizie generală progresivă, siringobulbie, precum și a tumorilor căilor olfactive extracraniene (placoda olfactivă) și mai ales a celor cerebrale, în special frontale, meningioamele aripei mici a sfenoidului, glioame ale lobului orbitar, iar uneori a tumorilor șelare și parașelare. Cît privește tumorile placodei olfactive, acestea sînt rare, fiind descrise, de la Louis Berger (1924) și pînă în prezent, aproximativ 80, la toate vîrstele și la ambele sexe, sub 2 forme anatomopatologice: estezioneurocitom și estezioneuroepiteliom.

Tulburările de olfacție pot apare nu numai în tumorile căilor olfactive și a celor din vecinătatea acestora, dar și în cele situate într-un punct oarecare al emisferelor cerebrale sau în hidrocefalie, în care adeseori se întîlnește anosmia.

În accidentele de circulație interesînd extremitatea cefalică, tulburările de olfacție se întîlnesc frecvent.

În legătură cu *mecanismul anosmiei traumatice*, literatura de specialitate ridică următoarele probleme: rolul punctului de contact al traumatismului, factorul comoțional și pierderea cunoștinței, precum și mecanismul asociației lipsei de gust-anosmie.

Studiul punctului de contact al traumatismului cefalic (Gîrbea St., Miloșescu P., Firică D., lucrare nepublicată), pe 512 cazuri internate în spitale, a scos în evidență tulburări de olfacție la 44 de pacienți (8,59%). Din aceștia s-a stabilit că la 15 cazuri locul de contact era cel anterior (34,1%), la 18 cazuri — posterior (40,9%), iar în 11 cazuri nu s-a putut preciza (25%) fie datorită politraumatismelor sau contactului multiplu, fie lipsei leziunilor. Printre cei 44 de bolnavi cu tulburări de olfacție, 29 erau de sex masculin (65,9%) și 15 de sex feminin (34,1%), bărbații fiind mai predispuși la traumatismele craniene, prin activitatea lor, ca și prin deplasările lor. Tipurile de accidente responsabile de aceste

tulburări de olfacţie au fost diferite: 29 — traumatisme de circulaţie, la pietoni, pasageri şi conducători auto; 12 — traumatisme prin agresiune, cu diverse obiecte contondente sau cu pumnul; 2 — traumatisme prin accidente de muncă şi 1 — traumatism sportiv prin cădere. După cum rezultă din tabelul XXI, se acordă importanţă atît localizării anterioare a punctului de contact al traumatismului (Laenmele, Rebattu), cît şi celei posterioare (Séméria, Fortunato).

Tabelul XXI

Tulburări olfactive şi frecvenţa localizării punctului de contact al traumatismelor cranio-cerebrale

Autorii	Nr. bolnavilor cu tulburări de olfacţie	Locul de contact					
		Anterior		Posterior		Neprecizat	
		Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%
Laenmele	26	17	65	—	—	9	35
Séméria	56	—	—	35	63	21	37
Fortunato	65	8	12	39	60	18	28
Rebattu	73	37	51	15	21	21	28
Lascombe	60	24	40	15	25	21	35

Localizarea anterioară poate să fie însoţită de o fractură cu înfundarea piramidei nazale, fie de un edem traumatic al zonei olfactive, fie de un traiect de fractură a lamei ciuruite a etmoidului, dificil de pus în evidenţă. Uneori, fractura lamei ciuruite se poate însoţi de o fistulă cefalo-rahidiană cu licvoree, care ajută la punerea diagnosticului. Aceasta poate fi evidenţiată radiologic pe clişee standard sau tomografii, însă absenţa imaginii nu este suficientă pentru eliminarea fracturilor, care scapă incidenţelor utilizate, în majoritatea cazurilor. Anosmia este consecinţa fracturii etmoidului prin lezarea filetelor nervoase ale neuronilor periferici la trecerea lor prin lama ciuruită, pe care fie că le comprimă, fie că le secţionează. Alteori, prognosticul este grevat de posibilitatea unei suprainfecţii secundare, antrenînd o nevrită olfactivă care poate fi cauza unei anosmii definitive.

Mecanismul anosmiei mai poate fi atribuit şi unei leziuni a bulbului olfactiv sau bandeletelor olfactive prin contralovitură. Astfel, bandeletele olfactive şi prelungirile lor, solicitate prin mişcările de recul ale masei encefalice, ar fi lezate prin presare pe micile aripi ale sfenoidului. Acest mecanism de zdruncinare a masei encefalice cu tracţiune asupra bandeletelor olfactive, consecutiv unui traumatism cel mai adesea occipital, a fost descris

de Grünstein în 1882 şi apoi reluat de Collet în 1933. În astfel de situaţii, pe lîngă fragilitatea bandeletelor olfactive, intervine şi dispoziţia lor anatomică caracterizată printr-o direcţie sagitală şi paralelă la faţa inferioară a creierului. Tot aşa se explică şi leziunile descrise de Guyot şi Messing urmate de anosmie, în cursul operaţiilor pe creier, cînd se ridică lobul frontal şi se face o mişcare dinainte-înapoi a masei cerebrale.

Este logic a gîndi că un mecanism analog poate să se realizeze în parte şi în cursul unui şoc posterior, ca urmare a unei deplasări bruşte a cerebelului. Collet, Goland, Séméria şi Fortunato au pus accentul pe mecanismul contraloviturii care are ca urmare o soluţie de continuitate la nivelul bandeletelor olfactive, ce se îndepărtează brusc de bulb, legat de lama ciuruită prin filete olfactive.

Prin acelaşi mecanism ca la nivelul bulbului sau bandeletelor, poate fi lezat şi neuronul central, respectiv centrii olfactivi.

Starling, în 1923, susţine posibilitatea extravazării sîngelui la nivelul centrilor olfactivi, ca responsabilă pentru tulburările de gust şi miros la o femeie.

Kuntzinski (1925) evidenţiază la necropsia unui subiect care prezenta hiposmie bilaterală şi accese epileptice cu aură olfactivă, leziuni ale polului anterior al hipocampului şi ale piciorului uncusului.

Faber şi Young (1947) găsesc că din 800 de traumatizaţi cranieni, 29 prezentau defecte olfactive, dintre care 8 erau alterări de tip central, fapt pentru care ei emit ipoteza că substratul anatomopatologic al anosmiei poate fi localizat în diencefal.

Séméria (1957) descrie asocierea tulburărilor de gust de tip central cu tulburările olfactive, la 9 bolnavi din 56 traumatizaţi cranieni. Autorul admite că leziunea se găseşte la nivelul centrilor corticali şi mai precis într-o regiune din zona hipocampului.

Decroix şi Libersa (1958), în baza unor cercetări anatomice, au constatat că în 88 din cazuri, bulbul era vascularizat printr-un pedicul arterial unic de tip terminal provenit din artera cerebrală anterioară. Autorii sînt de părere că la acest nivel poate avea loc o ruptură a pediculului vascular fără secţiunea tractului olfactiv, urmată de o pierdere a funcţiei olfactive. În 12% din cazuri, pediculul olfactiv arterial fiind dublu, se poate restabili circulaţia arterială după un oarecare timp, fapt care permite recuperarea funcţională.

În discutarea tulburărilor de olfacţie, *violenţa factorului comoţional şi durata pierderii cunoştinţei*, prezintă o importanţă mai constantă decît punctul de contact.

Séméria insistă pe marea frecvenţă a sindromului encefalopatic acut posttraumatic, găsindu-l la 46 de cazuri (71%) din 65 răniţi anosmici.

Libersa şi Decroix, descriu 15 cazuri (68%) de sindrom postcomoţional la 22 pacienţi cu anosmie traumatică.

Fortunato şi Niccolini în raportul lor din 1958 la al 46-lea Congres al Societăţii italiene de O.R.L., scot în evidenţă gravitatea sindromului comoţional care contribuie la determinarea tulburărilor senzoriale prin leziuni contuzive şi hemoragice de encefalopatie acută posttraumatică.

Afectarea olfacţiei nu este, însă, totdeauna proporţională cu intensitatea loviturii şi, uneori, un traumatism cranian relativ benign poate provoca anosmie.

Desigur că traumatismele craniene produc, cel mai adesea, tulburări de olfacţie ca anosmia sau hiposmia, însă se întîlnesc uneori şi halucinaţii olfactive, ca parosmiile şi cacosmiile.

Aubry şi Pialoux, în studiul lor asupra marilor funcţii ale rinencefalului, arată, cu unele mici rezerve, că atunci cînd leziunile ating aparatul periferic se constată, mai ales, tulburări de ordin deficitar, pe cînd atunci cînd este atins rinencefalul, se constată, uneori, tulburări de tip perversiune.

Între bolnavii studiaţi, am întîlnit de 3 ori cacosmie şi de 2 ori parosmie.

Din tabelul XXII rezultă relaţia dintre incidenţa anosmiei în legătură cu durata posttraumatică a factorului comoţional şi a pierderii cunoştinţei la bolnavii pe care i-am urmărit.

Anosmia traumatică reprezintă 8,51% (44 de cazuri) din totalul traumatizaţilor cranieni, fiind în 5,08% (26 de cazuri) permanentă şi în 3,51% (18 cazuri) temporară.

Dacă în traumatismele cefalice fără pierderea cunoştinţei, anosmia este de numai 3%, în cele cu pierderea acesteia peste 7 zile, ajunge la 25,8%.

Contactul şi mai ales leziunea condiţionează prognosticul. Este evident că o secţiune completă a nervului olfactiv are puţine şanse de recuperare. Din contra, dacă este vorba de o simplă rănire a fibrelor olfactive la nivelul lamei ciuruite, a bulbului sau a bandeletelor, leziunea poate regresa. Aceeaşi situaţie se poate petrece şi dacă nervul olfactiv este comprimat de un hematom care regresează sau în cazul leziunilor de tip central prin fenomene vasomotorii.

Cînd anosmia însoţeşte fractura lamei ciuruite, se datoreşte probabil secţionării fibrelor nervoase şi şansele de recuperare

Tabelul XXII

Incidenţa anosmiei în legătură cu durata posttraumatică a pierderii cunoştinţei

Durata pierderii cunoştinţei	Traumatisme cefalice		Anosmie traumatică					
			Permanentă		Temporară		Total cazuri	
	Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%
Fără pierdere	232	45,4	4	1,7	3	1,3	7	3
Pînă la o oră	141	27,5	5	3,5	7	5	12	8,5
De la 1—24 ore	48	9,3	4	8,3	3	6,2	7	14,5
1—7 zile	60	11,7	7	11,6	3	5	10	16,6
Peste 7 zile	31	6,1	6	19,3	2	6,5	8	25,8
TOTAL	512	100	26	5,08	18	3,51	44	8,59

scad. La fel se petrece şi în traumatismul posterior violent, care poate provoca o secţiune a bandeletelor, prin contralovitură.

Leziunile anatomice în anosmia traumatică sînt foarte variabile atît ca sediu (fose nazale, primul neuron, bulbul olfactiv, bandeletele olfactive, centrii olfactivi), cît şi prin natura lor (secţiune, compresiune, vascularizaţie).

În primele 2 săptămîni după traumatism, există majoritatea şanselor de *restitutio ad integrum,* după care acestea scad. Russel afirmă că nu mai există speranţă după 2 luni, Rowbatham după 3 luni, în schimb Appaix citează cazuri de bolnavi care şi-au recuperat mirosul după 3 ani, fapt pentru care Sumner aşteaptă pînă la 5 ani, admiţînd totodată că dacă amnezia a trecut de 24 de ore, recuperarea nu se mai face decît în 10% din cazuri.

Statisticile diferiţilor autori prezintă procente variate privind evoluţia favorabilă a anosmiei traumatice: 39% Sumner; 25% Leigh; 16% Libersa şi Decroix.

Deoarece şansele de recuperare a mirosului diminuează cu timpul, putem considera certă o anosmie, la un an după accident.

În legătură cu asociaţia lipsei de *gust-anosmie,* Collet (1904) arată în lucrarea sa „Mirosul şi tulburările sale", asocierea lipsei gustului la anosmie.

Starling, în 1923, descrie pierderea gustului la o femeie traumatizată cranian, prin simpla pierdere a mirosului.

Helmoorstel şi Nyssen (1933) au subliniat asocierea tulburărilor olfactive şi gustative, iar Marsier în 1938 şi Séméria în 1959, au

căutat să explice mecanismul fiziopatologic. Ei remenţionează că prin regresarea tulburărilor se ameliorează tot aşa de bine deficitul gustativ, ca şi cel olfactiv, fapt ce ne face să considerăm că aceste corelaţii sînt de natură pur funcţională, contrar opiniilor lui Kuntzinski, Goodman şi Herche, Laenmele, făcute pe cazuri izolate, care au pus accentul pe natura diferită a tulburărilor de gust şi a celor de olfacţie.

Este posibil ca, în unele cazuri, să fie afectate ambele căi senzitive atît cea olfactivă, cît şi cea gustativă, dar este mai verosimil ca lezarea să se fi produs în acelaşi timp la nivelul centrilor de care depind aceste funcţii senzoriale. Apropierea centrilor olfactivi şi gustativi ne ajută la înţelegerea perfectă a acestei asocieri. Séméria în 1957 admite în mecanismul patogenic o leziune la nivelul centrilor corticali şi mai precis, într-o regiune relativ limitată, în care coexistă structuri atribuite funcţiilor olfactivă şi gustativă, adică la nivelul hipocampului.

În cazurile urmărite, am întîlnit pierderea totală asociată a gustului, la 26,92% din pacienţii cu anosmie permanentă, respectiv 1,36% din totalul traumatizaţilor cranieni. Restul anosmicilor şi-au păstrat numai senzaţiile fundamentale gustative, însă mult reduse, pierzîndu-şi şi calităţile şi fineţea senzorială.

Discutînd *funcţia olfactivă a laringectomizaţilor*, Azemar consideră că este necesară o reeducare a acesteia, iar Perello insistă asupra faptului că laringectomizaţii nu pierd complet acest simţ, moleculele odorifere putînd alege o altă cale, aceea a traheei. Mounier-Kuhn arată că datorită unor mişcări ale aripilor nasului, mulţi laringectomizaţi pot distinge cu timpul unii stimuli olfactivi. Gârbea St., Bodea I., Marin I., au făcut investigaţii asupra funcţiei olfactive a laringectomizaţilor în cadrul unei cercetări complexe, studiind posibilităţile de reabilitare socială a acestora. Ca şi alţi autori, ei au constatat că prin suprimarea respiraţiei nazale şi înlocuirea ei cu cea trahealǎ în laringectomiile totale, cînd respiraţia prin stomă este stabilită definitiv, nu se ajunge la pierderea totală a mirosului. Subiecţii examinaţi au perceput unele mirosuri, mai ales în timpul deglutiţiei şi la intervale de timp diferite. În acest caz, particulele odorante iau calea trahealǎ sau se propagă pînă la nivelul epiteliului olfactiv, prin antrenarea unui curent de aer în momentul deglutiţiei. Prin evoluţia în timp a laringectomiilor totale, se ajunge la leziuni atrofice ale epiteliului olfactiv, ca şi în anosmiile senile.

Majoritatea anosmiilor și hiposmiilor sînt dobîndite, fapt pentru care trebuie să ne ferim de a considera drept congenitale alterările grave ale structurilor olfactive din prima copilărie.

D. CLINICA TULBURĂRILOR DE OLFACȚIE

Tulburările analizatorului olfactiv: *anosmiile, hiposmiile, hiperosmiile* și *parosmiile* sînt cunoscute sub numele de disosmii. Cunoașterea și aprecierea exactă a acestora este destul de dificilă, datorită mijloacelor de investigație relative și insuficiente care ne stau la dispoziție. Totodată, elementele diagnostice furnizate de caracterele disosmiilor sînt insuficiente pentru localizare (mucoasa olfactivă, căile olfactive, centrii olfactivi). Unii autori au preconizat injecția intravenoasă cu substanțe odorante, afirmînd că dacă bolnavul acuză o senzație, ea este de ordin neurologic.

Henkin R. L., a definit spațiile primare și accesorii de olfacție, ca bază pentru clasificarea scăderii acuității olfactive. Acest autor, a cercetat timp de 2 ani epiteliul olfactiv ca țesut, sperînd că prin evaluarea anatomică și biochimică a acestuia ar putea lămuri problema. Investigațiile de acest fel au fost făcute pe pacienți cu neoplasme ale sinusurilor paranazale, ce au fost tratate prin excizii radicale ale tumorilor și epiteliului olfactiv. Înainte de operație, autorul a efectuat detectarea la mirosuri variate, cu soluții de piridină, nitrobenzen, tiofen, acid hidrocloric, hidroxid de amoniu și camfor. Punînd pacientul să miroasă vaporii a două soluții din trei, doi dintre solvenți fiind apa și uleiul mineral, autorul a pus în evidență, pe de o parte, pragul de detecție definit prin concentrația cea mai joasă ce permite compararea celor două soluții și, pe de altă parte, pragul de recunoaștere caracterizat prin concentrația minimă a substanței recunoscute de către pacient. După operație, a fost evaluată starea fiziologică a epiteliului olfactiv, prin măsurarea pragurilor de olfacție ale fiecărui pacient. Detecția acestor praguri la diverse substanțe odorante, imediat după operație, n-a putut fi pusă în evidență, prin utilizarea piridinei în apă și a tiofenului în ulei mineral, însă după 2—3 săptămîni, aceasta a fost din nou posibilă, pragurile scăzînd gradat și devenind stabile la 3 luni, după operație, cînd erau de 10 ori mai înalte ca cele dinaintea operației. În general, pacienții localizau aceste senzații olfactive în diverse regiuni ale nasului și faringelui, ca provenind, pe de o parte, din ramurile diviziunilor oftalmice și maxilare ale trigemenului și, pe de altă parte, din ramurile faringiene ale nervului glosofaringian, alăturate ramurilor fa-

ringiene ale vagului și ramurilor ganglionului cervical superior, accesorii inervației senzoriale. Desigur, este puțin probabil ca acești pacienți să răspundă prin folosirea altei arii decît aceea a epiteliului olfactiv, iar ariile din cavitatea nazală și faringe despre care vorbește autorul, sînt descrise ca arii accesorii ale olfacției. Autorul vorbește despre hiposmia de tip I, la care pacienții nu răspund stimulilor vaporilor odoranți în aria olfactivă primară, însă răspund la ariile accesorii ale mirosului, cum este cazul celor cu tumori ale sinusurilor paranazale, cărora li s-a îndepărtat epiteliul olfactiv, ca și cei cu hipogonadism. Acești pacienți neagă detecția sau recunoașterea oricărui miros prin folosirea ariilor olfactive primare și cei mai mulți dintre ei neagă ariile accesorii, deși descriu detecția ca avînd loc în ariile olfactive accesorii. Pacienții cu hiposmie de tip II cauzată de traume olfactive, avitaminoze și tumori olfactive, sînt cam de 1 000 de ori mai puțin sensibili decît subiecții normali, iar cei cu anosmie nu răspund la miros nici în ariile olfactive primare, nici în cele accesorii.

În afara dereglărilor patologice în transmiterea mirosului, prin cauze obstructive, leziunea periferică poate fi de natură locală prin existența unei leziuni a mucoasei sau tumori a placodei olfactive. Debutul acestor tumori este extrem de lent și se caracterizează prin obstrucție nazală unilaterală, epistaxisuri repetate și anosmie, iar cînd sînt invadate structurile vecine prezintă exoftalmie, hipertensiune intracraniană, lărgirea rădăcinii nasului și, excepțional, metastaze ganglionare sau la distanță. Alteori, leziunea locală este urmarea unui proces toxic sau infecțios, care produce alterarea anatomică a terminațiilor senzoriale. În ceea ce privește leziunea aparatului de transmisie, aceasta poate fi, pe de o parte, datorită unei cauze locale ca fractura lamei ciuruite cu compresia cilindracșilor celulelor lui Schultze sau printr-o neoformațiune etmoidală, dînd naștere la o compresiune a bulbului olfactiv, iar pe de altă parte printr-o cauză generală cu aceleași procese toxice sau infecțioase, care ating terminațiile senzoriale periferice.

Leziunile centrale se datoresc unei epilepsii sau unui proces de neoformație. Preluînd funcții visceroreglatoare și asociative, rinencefalul la om și-a pierdut din valoarea sa olfactoare. Leziunile sale produc crize epileptice, precedate de o aură olfactivă, care apoi se generalizează prin comisurile interhemisferice (comisura rostrală, comisura hipocampică, corpul calos). Așa, de exemplu, este sindromul unciform (Jackson) cu debut brusc și cu aură olfactivă, ce se caracterizează prin miros fetid sau dulceag și se

însoţeşte uneori de o aură gustativă sau vizuală sub formă de halucinaţii, precum şi de o stare de reverie echivalentă, cu o modificare epileptică a cortexului, evidenţiată prin encefalogramă, hemianopsie bilaterală şi convulsii generalizate. Meningioamele şanţului olfactiv dau sindromul Foster Kennedy cu anosmie de partea tumorii, prin lezarea bulbului olfactiv, precum şi atrofie optică cu orbire precoce, prin compresiunea fasciculului optic, edem şi staza papilară la ochiul opus. Deci anosmia predominantă de o parte şi coincizînd cu alte semne tumorale are o mare importanţă diagnostică în meningioamele olfactive. Pe de altă parte, tumorile frontale se pot comporta în acelaşi mod, cu atît mai mult, cu cît se apropie de căile olfactive. De obicei, tulburările se manifestă de aceeaşi parte cu leziunea, însă cu toate acestea, trebuie să ţinem seama de edem şi să fim prudenţi în a face afirmaţii asupra părţii atinse pe baza tulburărilor de olfacţie.

În tumorile corpului calos, tumorile de hipocamp şi ale cornului Ammon, tulburările sînt constante şi precise. Este de remarcat că tumorile din regiunea *lobus uncinatus* şi *girus hipocampus* generează parosmii cu miros neplăcut, ca şi aşa-numitele *uncinatus aurae*, care ridică probleme în legătură cu iritaţia talamusului.

Pe lîngă aceste localizări particulare, o tumoare situată într-un punct oarecare al emisferelor cerebrale, al hipofizei sau subtentorial poate provoca o perturbare a olfacţiei.

Asocierea anosmiei cu tulburările gonadale la bărbaţi este descrisă pentru prima dată de Kallman, Shoenfeld, Berrera, iar apoi de Nowakowski şi Lenz. Individualizarea acestei entităţi nosologice a fost propusă în 1960 de doi neurologi elveţieni din Geneva, profesorul De Marsier şi colaboratorul său dr. Gauthier, care au făcut prima lucrare de ansamblu privind această curioasă asociaţie morbidă, propunînd a fi numită displazie olfacto-genitală. Aceşti autori nu au găsit decît 2 cazuri feminine tipice, iar berlinezul Hammerstein, a mai întîlnit un caz.

Există probabil cazuri de displazie olfacto-genitală, care nu au fost cunoscute pînă în ultimii ani şi aceasta datorită faptului că ginecologul care este consultat pentru infantilism genital sever nu se interesează de miros şi nici pacientul nu se gîndeşte să-i semnaleze tulburarea de olfacţie, iar pe de altă parte otorinolaringologul care consultă o disosmie, nu se interesează de funcţiile genitale ale pacientului său.

Alteori, o atrofie localizată a rinencefalului nu este urmată de tulburări de olfacţie, ceea ce împiedică punerea diagnosticului.

Atunci cînd simptomatologia îmbracă o formă completă, întîlnim o anosmie totală, ca la unul din cazurile studiate de noi.

Astfel, cazul N.C. în vîrstă de 22 de ani, nemenstruată, prezintă anosmie și ageuzie, fără acuze de traumatisme cranio-cerebrale. În antecedentele eredo-colaterale nu s-au semnalat astfel de tulburări. Aspectul general al bolnavei era de eunucoidală, cu înălțimea de 1,54 m, sînul nedezvoltat, fără păr pubian sau axilar. Consultul neurologic și examenul radiologic al craniului nu au evidențiat nimic deosebit. Examenul rinologic a pus în evidență integritatea aparatului olfactiv. Prin encefalografia gazoasă efectuată, s-au evidențiat modificări ale contururilor ventriculilor laterali, de unde s-a dedus o eventuală atrofie bilaterală a lobilor olfactivi.

Astfel de aspecte sînt greu de interpretat și le putem recunoaște numai dacă ni se atrage atenția asupra lor.

Examenul ginecologic efectuat a arătat o vulvă infantilă, cu absența labiilor mici, iar la palpare s-a evidențiat un uter infantil, fără perceperea ovarelor. În urma unui tratament ciclic cu progesteron, s-a ajuns la apariția menstrelor, a părului pubian și axilar.

Din cazurile descrise în literatura de specialitate, rezultă că explorarea intraperitoneală a confirmat atrofia uterină, evidențiind trompe subțiri, dar cu aspect normal și ovare de volum foarte redus. În ceea ce privește aspectul histologic, rezerva ovulară nu este abundentă, găsindu-se foliculi chistici sau atrezici care nu sînt pe cale de maturare și nu există nici un corp galben sau cicatrice de corp galben, ceea ce ne dovedește că ovarele sînt diferențiate, însă hipoplazice și inerte, funcțional. Acest fapt este dovedit prin biopsia endometrului, care, cu tot chiuretajul efectuat, nu scoate în evidență nici cel mai mic fragment de mucoasă uterină, de unde rezultă o hipotrofie marcată. Totodată, dozările hormonale indică cifre foarte joase ale steroizilor urinari, iar ciclurile artificiale sînt urmate de apariția hemoragiilor de privațiune, ceea ce ne dovedește o bună receptivitate uterină, permițînd a elimina ipoteza unei cauze uterine a amenoreei.

Dozajul F.S.H. se situează între valori normale de 5—25 u șoarece, ceea ce elimină ipoteza unei insuficiențe hipofizare.

Lipsa funcțiunii ovariene, atunci cînd din punct de vedere anatomic acesta este sănătos și hipofiza funcționează normal, s-ar putea să-și găsească cauza în tulburări de receptivitate ale ovarelor, situate la nivelul hipotalamusului sau mai sus.

În acest sens, este de ajuns să comparăm cazurile foarte rare de displazie olfacto-genitală, cu frecventele amenoree secundare, zise hipotalamice sau psihogene, cînd întîlnim aceeași tulburare

de receptivitate a ovarului, aceeaşi reacţie a endometrului atrofic la ciclurile artificiale şi o secreţie normală de F.S.H.

Incitaţia centrală corticală sau rinencefalică, propagată către hipotalamus, scurtcircuitează hipofiza şi merge direct pe cale nervoasă la ovar, oprind funcţionarea sa în caz de şoc psihic, la o femeie reglată hormonal sau împiedică punerea în activitate pubertară a ovarelor în caz de displazie olfacto-genitală.

În acest sens, Signorit şi Mauléon în 1962 au realizat ablaţia totală a bulbilor olfactivi la scroafele adulte care prezentau cicluri sexuale regulate, producînd revenirea la infantilismul genital.

Cu alte cuvinte, anomalia rinencefalică antrenează, în mod secundar, imposibilitatea funcţionării corecte a ovarelor normale.

O altă disosmie, care constă în exagerarea reacţiei olfactive este *hiperosmia,* avînd cauze asemănătoare cu parosmiile. Uneori, ea poate îmbrăca o formă severă, de adevărată nevroză olfactivă, fiind întîlnită la neuroartritici, hiperexcitabili nervoşi, la femei în timpul sarcinii, în cursul vărsăturilor gravidice, la nevropaţi şi intelectuali surmenaţi. Alteori, hiperosmia se asociază cu tulburări reflexe nazale şi hiperexcitabilitate trigemino-simpatică, fiind descrisă şi în unele cazuri de isterie, epilepsie, traumatisme cerebrale, tumori cerebrale, boala Basedow şi paralizia generală.

În afara modificărilor cantitative ale olfacţiei la om, există şi *parosmiile,* disosmii ce constau în interpretarea eronată a mirosurilor, avînd etiologie variată şi fiind întîlnite în stări fiziologice ca graviditatea, alăptarea, menopauza sau stări patologice ca gripa, afecţiuni neuropsihice (nevropaţi, surmenaţi, tabetici, paralizie generală), intoxicaţia saturnină, precum şi după unele medicamente ca antipirina etc. Ele se întîlnesc în cadrul sindromului uncinat (Jackson, Cushing, Balley) şi sînt cunoscute sub numele de halucinaţii olfactive, cu mare însemnătate în neurologie, deoarece constituie aura crizelor epileptice uncinate, crize ce se datoresc unei leziuni a porţiunii mediale a lobului temporal, în special unei leziuni a cîrligului hipocampului. Totodată, aceste tulburări de olfacţie au un prognostic serios, producînd o obsesie de repercuţie defavorabilă asupra stării generale, ca în tulburările neuropsihice (neurastenici, nevropaţi), psihice halucinatorii şi schizofrenie, fiind urmate de tulburări reflexe cardio-vasculare, digestive, olfactive şi uneori anosmie.

Walther-Büel studiind 600 de tumori cerebrale, a întîlnit 17 cazuri de aură a sindromului uncinat. Mirosurile percepute de aceşti bolnavi erau neplăcute, fie de hidrogen sulfurat, cadavre, fum, fie de hoit, excremente, puroi, peşte stricat, benzină, ulei, camfor etc. Aceste dereglări olfactive sînt disarmonii talamice de

origină diencefalică. Se pare că vechile calităţi integrative ale arhicortexului pot reînvia, în condiţii patologice, aşa cum pot reapare în leziunile craniene unele reflexe adînc păstrate în creier, care pot regla funcţia între olfacţie şi sexualitate, ceea ce nu este posibil în condiţii normale. Asemenea aspecte se pot întîlni în halucinaţiile olfactive din psihozele schizofrenice, pe care bolnavul le exteriorizează sub forma unei manii de persecuţie, ca aceea de a fi otrăvit.

Alteori, în unele intoxicaţii cu efedrină, pervitin, preludin etc., putem întîlni o iritare a olfacţiei, fără a fi vorba de o psihoză, şi cînd bolnavul acuză miros de haine vechi, miros de morţi etc. În cazurile acestea, este vorba de dereglări ale olfacţiei, remarcîndu-se pe lîngă modificarea calitativă de miros respingător, o luptă internă cu acesta, ajunsă pînă la psihoză.

În cazul psihozelor endogene, nu sînt de aşteptat dereglări ale olfacţiei decît la schizofrenici, ale căror tulburări olfactive, cu mirosuri neplăcute (30—40% din cazuri), măresc importanţa acestor halucinaţii iar, pe de altă parte, constituie o nouă bază pentru înţelegerea acestor dereglări de origine talamică, prin căile olfactive senzoriale. Halucinaţiile olfactive devin modificate mai tîrziu în cazul trăirii schizofrenice. Pe parcurs, se adaugă nenumărate explicaţii despre influenţele din afară, însă fondul cantitativ şi calitativ al acestora rămîne totdeauna acelaşi şi se regăseşte nemodificat cu aceeaşi precizie, mult mai tîrziu. Vocabularul pacienţilor rămîne neschimbat, în ceea ce priveşte calitatea acestor disosmii şi se caracterizează prin miros de hoit, fum, gaz etc. Deci, este probabil să fie vorba de iritaţii talamice, care ne permit de a aşeza aceste disosmii pe alt plan decît fenomenele psihopatologice, care nici ele nu sînt explicabile fără participare talamică.

Perceperea unor mirosuri neplăcute este cunoscută sub numele de *cacosmie,* care poate fi *subiectivă,* cînd mirosul dezagreabil este perceput numai de către bolnavi (nevropaţi, neurastenici, cu afecţiuni neuro-psihice, nevrite olfactive postgripale etc.) şi *obiectivă,* cînd mirosul neplăcut este perceput atît de către bolnavi, cît şi de cei din jur. Aceasta poate avea drept cauze corpi străini intranazali, sinuzite supurate, tumori nazo-sinuzale, ozenă, secreţii cazeoase în cavum, leziuni amigdaliene, dentare, bronşice, gastrice etc.

Parosmia manifestată numai pentru unele substanţe odorante, produce ceea ce se numeşte daltonismul olfactiv. De parosmie şi cacosmie treguie legată şi olfacţia colorată, care constă în perceperea unor culori sub influenţa unei substanţe odorante şi se explică prin mecanismul iradiaţiei. Prognosticul acestei disosmii

este serios, producînd o obsesie cu repercuţie defavorabilă asupra stării generale, uneori cu tulburări reflexe cardio-vasculare, digestive şi olfactive, iar alteori precede anosmia.

Diagnosticul disosmiilor este necesar fie în cazul consultului medical la cerere, fie atunci cînd bolnavul este trimis pentru expertiză şi se ridică diferite aspecte medico-legale. Anamneza minuţioasă şi examenul rinologic (rinoscopia anterioară şi posterioară) se situează pe primul plan, impunîndu-se examenul funcţional respirator şi cel olfactometric, după metodele arătate, fără a omite examenul neurologic şi cel general.

În practica olfactologică, noi am întîlnit mai mult traumatisme craniene, în care orice este posibil. Aşa, de exemplu, probele de acuitate olfactivă ne arată o alterare a componentei olfactive (O), mai mult sau mai puţin pronunţată, afectarea componentei trigeminale (T) şi conservarea celei gustative (G), pe cînd probele de oboseală au o durată, în general normală, fără să depăşească 2—3 minute.

Cercetarea oboselii olfactive ne permite de a localiza o leziune centrală, ceea ce nu se poate realiza prin pragurile de percepţie normală. Totodată, ea ne dă indicaţii asupra posibilităţilor de funcţionare şi de recuperare ale organului olfactiv, deşi din punct de vedere clinic, ea pare mai puţin importantă decît probele de acuitate.

Anosmia şi hiposmia sînt uşor de precizat, însă trebuie să eliminăm simulatorii, cercetînd sensibilitatea mucoasei nazale care este, adeseori, intactă, atunci cînd simulatorul pretinde că nu simte nimic, încercînd de a-şi provoca un reflex de dare înapoi în faţa unei substanţe neplăcute şi în sfîrşit prin studiul gustului, căci orice anosmie completă este însoţită de tulburări ale gustului.

Pe de altă parte, anosmia gustativă este datorită unui obstacol situat în cavum (aderenţe velo-palatine, vegetaţii adenoide etc.). Deşi olfacţia este posibilă cînd elementul odorant este aşezat în dreptul narinelor, particulele odorante ale substanţelor sapide care trec prin rinofaringe nu pot fi percepute.

Stabilirea diagnosticului la bolnavii cu disosmii este în legătură cu dereglările patologice în transmiterea mirosului ca şi cu cele de percepţie, prin îmbolnăviri virotice febrile, traumatisme cranio-cerebrale, afecţiuni neurologice, tumori ce afectează structurile olfactive etc. Pe lîngă modificările cantitative ale pragului olfacţiei (anosmie, hiposmie, hiperosmie), întîlnim, uneori, dispariţia izolată a mirosului pentru anumite substanţe, precum şi parosmia şi cacosmia, ce constituie în totalitatea lor manifestări clinice deosebit de importante în patologia olfacţiei.

E. EXPERTIZA MEDICO-LEGALĂ ÎN ANOSMIA TRAUMATICĂ

În prezența unei anosmii confirmate și înainte de a ne pronunța asupra relației cauză-efect, în legătură cu traumatismul, este bine să se suspecteze și alte posibilități etiologice ca cele congenitale sau respiratorii, precum și alterarea căilor nervoase olfactive, prin diferite afecțiuni, intervenții operatorii, substanțe toxice etc. Această varietate etiologică a anosmiilor impune colaborarea dintre medicul legist, otorinolaringolog și neurolog.

În cazul unei anosmii traumatice cu secțiune completă a nervului olfactiv nu există șanse de recuperare, pe cînd rănirea ușoară a fibrelor olfactive, la nivelul lamei ciuruite, a bulbului sau a bandeletelor olfactive, ca și compresiunea prin hematom a structurilor nervoase olfactive pot evolua, uneori, spre regresiunea anosmiei. Anosmia este temporară și trece printr-un stadiu de hiposmie și parosmie, care pot fi recuperate. Așa după cum am arătat, cu cît trece mai mult timp, șansele scad.

Statisticile diferiților autori dau procente variate, privind evoluția favorabilă a anosmiei traumatice: 39% — Sumner; 25% — Leigh; 16% — Libersa și Decroix.

Anosmia traumatică ridică, totdeauna, medicului expert problema subiectivității afirmațiilor bolnavului. De aceea, trebuie precizat de la început dacă există anosmie, cercetînd cu obiectivitate maximă deficitul senzorial al bolnavului, prin probe multiple și cît mai precise, iar la nevoie prin folosirea mijloacelor de detectare a simulatorilor. Apoi, trebuie să ne asigurăm că într-adevăr ea este traumatică, eliminînd toate celelalte cauze posibile, și după aceea, să evaluăm prejudiciul, ținînd seama de importanța olfacției în viața bolnavului.

EXISTENȚA ANOSMIEI

Examenul funcției olfactive se face în mod curent cu ajutorul olfactometriei, care este de două feluri: calitativă, prin care se cercetează cîmpul olfactiv cu diverse mirosuri fundamentale (clorocit, vanilat, eterat etc.), dîndu-i bolnavului să miroase și să recunoască, cu fiecare nară, separat și cu ochii închiși, substanțele cu mirosurile respective și cantitativă, care apreciază gradul acuității olfactive pentru diversele mirosuri, exprimîndu-le în unități de măsură, denumite olfacții și utilizînd diferite aparate (Zwaardemacker, Reuter, Elsberg, Fortunato-Niccolini etc.).

Deoarece aceste metode sînt subiective, necesitînd cooperarea bolnavului, în domeniul medicinii judiciare se încearcă olfactometria obiectivă, care apelează la două feluri de fenomene: refle-

xele olfacto-vegetative, denumite testele de sinceritate clasice şi modificările activităţii electrice cerebrale la stimulii olfactivi.

Dintre reflexele olfacto-vegetative studiate de mult timp, care şi-au găsit o aplicaţie în depistarea rapidă a stimulatorilor, cităm:

— *Reflexul olfacto-pupilar*, studiat de Lushinger şi Brunetti (1948), care arată un miozis de scurtă durată (0,25 sec.), urmat de o midriază reacţională de o secundă, ca răspuns la o excitaţie olfactivă creată pe cale hematogenă;

— *reflexul olfacto-tensional*, studiat de Allen, Rossedi del Turco şi Bassi, Caniggia, Brogi, ce se traduce printr-o lejeră variaţie tensională în sensul hipertensiunii;

— *refexul olfacto-respirator al lui Bourgeois* care constă într-o accelerare a ritmului respirator la excitaţia olfactivă cu ajutorul unui pneumograf;

— *reflexele olfacto-cardiace*, puse în evidenţă cu olfactometrul lui Fortunato-Niccolini. Traseele obţinute prin înregistrările electrocardiografice arată accelerări nete ale frecvenţei cardiace. În cazul unei excitaţii olfacto-trigeminale, fenomenele persistă mai mult timp. Se pare că această accelerare a cordului se produce printr-o cale reflexă interesînd centrul cardio-accelerator, în cadrul corelaţiilor care există între aparatul olfactiv şi centrii neurovegetativi ai diencefalului;

— pentru înregistrarea variaţiilor de volum ale mîinii, Helmoorstel şi Nyssen au utilizat *pletismograful*. Mîna pacientului este scufundată într-un recipient cu apă, care are deasupra un tub fin gradat. Inhalarea mirosului provoacă reacţii vasomotorii, care se traduc printr-o variaţie de volum a mîinii la subiectul normal, pe cînd la anosmic nu apar modificări;

— s-au mai descris şi alte modificări fiziologice de mai mică importanţă în cursul senzaţiilor olfactive intense, cum ar fi *reflexele musculaturii faciale*;

— *reflexele psihogalvanice* le descriem mai mult pentru interesul pe care-l prezintă în domeniul olfactometriei obiective. Bytel şi Van Iterson, arată că stimularea olfactivă produce o modificare a rezistenţei cutanate prin trecerea unui curent galvanic, care apare la început în 6—7 secunde. Deşi nu ne furnizează elemente electrodiagnostice directe asupra activităţii centrilor corticali ai olfacţiei, totuşi aduce date destul de preţioase, care ne pot conduce la suspectarea unei atingeri olfactive cu localizare corticală. În 1955, Fortunato a arătat că stimularea olfactivă, fără nici o condiţionare, este capabilă de o netă diminuare a rezistenţei cutanate;

— *reflexele psihovoltaice*, utilizînd o aparatură destul de sensibilă, prezintă mai puţine erori decît reflexele psihogalvanice.

Valoarea răspunsului psihovoltaic, măsurat în microvolţi, este proporţională cu intensitatea stimulului olfactiv întrebuinţat;

— *olfacto-electroencefalografia* pune în evidenţă modificările activităţii electrice cerebrale la stimulii olfactivi. Ea nu ne ajută de a confirma o eventuală anosmie, ci numai de a stabili, în unele cazuri, absenţa anosmiei.

Fortunato şi Lucrarelli au avut ideea întrebuinţării înregistrării electronice, punînd la punct un aparat pentru olfacto-electroencefalografie pornind de la un electronistagmograf. Această inovaţie a fost descrisă detaliat în raportul lui Fortunato la Congresul de la Catania asupra olfacţiei, în 1958. Rezultatele obţinute sînt comparabile cu acelea prin olfacto-electroencefalografie. Criticile encefalografiei aduc serioase rezerve asupra principiilor şi valorii traseelor.

Metodele obiective sînt, adesea, dificile şi, uneori, foarte costisitoare, ceea ce face ca ele să rămînă de domeniul cercetării, fără a fi utilizate în practica curentă.

În expertiza medico-legală, pentru cercetarea olfacţiei, am folosit studiul sensibilităţii mucoasei nazale, proba cu piridină şi înregistrarea reacţiilor respiratorii. Aceasta se realizează cu ajutorul unui stilet sau prin inhalarea de substanţe iritante ca amoniacul sau acidul acetic. Pe cînd subiectul anosmic nu percepe nici un miros pur, simţind doar furnicătura amoniacului sau acidului, simulatorul pretinde că nu simte de loc. În realitate, proba cu amoniac este foarte agresivă şi reculul nu poate fi reprimat cînd sensibilitatea trigeminală este intactă. Cercetarea sensibilităţii mucoasei nazale are avantajul de a evidenţia o cauză nazală netraumatică a anosmiei. Sensibilitatea mucoasei nazale, fiind sub dependenţa trigemenului, rămîne intactă în cursul anosmiilor traumatice.

Proba la piridină sau proba surprizei se practică legînd pacientul la ochi şi aşezîndu-i pe rînd, în dreptul narinelor, diferite substanţe odorante cunoscute. Dacă i se aşază brusc o substanţă fetidă (piridina sau carbilamida), simulatorul îşi reţine respiraţia sau face o mişcare reflexă de apărare trăgîndu-se înapoi. În schimb, veritabilul anosmic nu are nici o reacţie de recul. Uneori, el semnalează în acest timp senzaţii amare sau furnicături, care sînt în raport cu componentele gustative şi trigeminale ale acestui miros. Deşi această probă este satisfăcătoare, prezintă inconvenientul teoretic al piridinei, de a avea componente gustative şi trigeminale. Idealul ar fi să dispunem de o substanţă neplăcută cu răspuns exclusiv olfactiv. Pentru înregistrarea reacţiilor respiratorii se aşază în faţa bolnavului acoperit la ochi un cilindru de tip Marey, care efectuează înregistrarea grafică a mişcărilor respiratorii. Dacă

substanţa fetidă este adusă pe neaşteptate în faţa narinelor, se constată pe cilindrul înregistrator o diminuare a amplitudinii acestor mişcări şi chiar blocarea respiraţiei pentru cîteva secunde. Astfel, Kumagami în Japonia, a propus o metodă în paralel cu a lui Rasquin, constînd în înregistrarea curbei respiratorii a subiecţilor anosmici, utilizînd ca sursă odorantă ţesuturi canceroase pe cale de descompunere. Cei care sînt cu adevărat anosmici nu prezintă modificări ale curbei respiratorii, pe cînd simulatorii se recunosc printr-o oprire a ritmului respirator.

În acest scop, Hustin a utilizat un pneumograf iar Rasquin un pulmotest, servind la înregistrări spirografice, cu ajutorul căruia el a obţinut rezultate mai precise. Pe cînd subiectul normal prezintă modificări de ritm respirator la inhalarea de piridină, înregistrarea mişcărilor respiratorii la anosmic nu se modifică.

Adeseori, anosmicul se plînge şi de tulburări de gust, motiv pentru care am suspectat pacienţii ce pretindeau că şi-au pierdut mirosul, fără să resimtă cea mai mică alterare a gustului. Prin anosmie, gustul alimentelor este profund diminuat, bolnavul nepăstrînd decît senzaţiile de sărat, dulce, amar şi acru, senzaţiile fundamentale ale gustului, în sens fiziologic.

Concordanţa acestor diverse metode, constituie un element de diagnostic important. Datorită ingeniozităţii şi spiritului inventiv al cercetătorilor, numărul lor este în creştere permanentă.

ANOSMIA ESTE TRAUMATICĂ?

Unii bolnavi pot lega de traumatism o anosmie din antecedente sau ulterioară, iar medicul expert trebuie să precizeze această problemă. În acest scop, este necesară analizarea tuturor posibilităţilor, care ne pot orienta spre o etiologie traumatică sau de alt tip. De obicei, apariţia anosmiei este destul de precoce după traumatism, însoţindu-se de tulburări ale gustului.

Aşa, de exemplu, cazul I. M., în vîrstă de 38 de ani, farmacist, cu miros şi gust bine dezvoltate, este victima unui accident de circulaţie la 15. VI. 1967, prin şoc occipital (traumatism posterior). Timp de 30 de minute îşi pierde cunoştinţa şi prezintă la examenul chirurgical o plagă parieto-occipitală dreaptă. Radiografia evidenţiază o fractură a stîncii, de partea dreaptă, iar examenul clinic arată: otoragie dreaptă, paralizie facială dreaptă şi fotofobie, care cedează după cîteva zile, însă bolnavul remarcă tulburări senzoriale caracterizate prin tulburări olfactive şi gustative, mai întîi parţiale şi, după 2 săptămîni, o anosmie totală. De atunci şi pînă în prezent probele de olfactometrie confirmă acelaşi lucru.

Această observaţie trebuie reţinută prin faptul că este vorba de un traumatism cranian posterior, cu pierderea cunoştinţei timp de 30 de minute şi asocierea iniţială a tulburărilor de gust şi miros. În ceea ce priveşte mecanismul anosmiei în cazul prezentat, lucrurile pretează la discuţii. Prin contralovitură, pot fi lezate bulbul, bandeletele olfactive şi prelungirile lor fie datorită sufuziunilor hemoragice care comprimă fibrele olfactive, fie datorită faptului că bandeletele olfactive şi prelungirile lor, solicitate prin mişcările de recul ale masei encefalice, ar fi lezate prin presare pe micile aripi ale sfenoidului. Acest mecanism de zdruncinare a masei encefalice, cu tracţiune asupra bandeletelor olfactive, consecutive unui traumatism, este cel mai adesea occipital. Pe lîngă fragilitatea bandeletelor olfactive, intervine şi dispoziţia lor anatomică, caracterizată printr-o direcţie sagitală şi paralelă la faţa inferioară a creierului, aşa cum sînt explicate leziunile descrise de Guyot şi Messing, urmate de anosmie în cursul operaţiilor asupra creierului, cînd se ridică lobul frontal şi se face o mişcare dinainte-înapoi a masei cerebrale.

Este logic, că un mecanism analog poate să se realizeze în parte şi în cursul unui şoc posterior, ca urmare a unei deplasări bruşte a cerebelului. Prin acelaşi mecanism ca la nivelul bulbului sau bandeletelor, poate fi lezat şi neuronul central, respectiv centrii olfactivi.

Un alt caz studiat de noi, C. V. în vîrstă de 27 de ani, bucătăreasă, cu miros şi gust corespunzător, prezintă un traumatism nazo-sinuzal la 2. I. 1968, în urma unui accident de automobil. Examenul clinic şi radiologic scoate în evidenţă o fractură cu înfundare a regiunii nazo-frontale, cu serioase modificări osoase ale etajului superior al foselor nazale şi reducerea calibrului acestora; epistaxis şi anosmie, ca urmare a deformaţiei mecanice, care împiedică trecerea aerului inspirat în traiectul său către mucoasa olfactivă. În urma redresării, contenţiei şi vindecării corespunzătoare a acestui traumatism, în care este vorba de o anosmie printr-o deformaţie mecanică, bolnava şi-a recîştigat, integral, mirosul.

Medicul expert trebuie să acorde importanţă atît localizării occipitale a punctului de contact al traumatismului, cît şi celei anterioare, care se poate însoţi de un traiect de fractură a lamei ciuruite a etmoidului, dificil de pus în evidenţă.

Fractura lamei ciuruite se poate însoţi de o fistulă cefalorahidiană cu licvoree, care ajută la punerea diagnosticului. Aceasta poate fi evidenţiată radiologic pe clişee standard sau tomografii, însă absenţa imaginii nu ne permite eliminarea fracturilor care, aşa cum am mai menţionat, scapă incidenţelor utilizate, în majo-

ritatea cazurilor. În astfel de situații, anosmia este consecința fracturii etmoidului prin lezarea filetelor nervoase ale neuronilor periferici, la trecerea lor prin lama ciuruită, pe care fie că le comprimă, fie că le secționează. Uneori, prognosticul este grevat de posibilitatea unei suprainfecții secundare, antrenînd o nevrită olfactivă care poate fi cauza unei anosmii definitive.

Pe baza unor cercetări anatomice, Decroix și Libersa (1958), au constatat că, în 80% din cazuri, bulbul este vascularizat printr-un pedicul arterial unic de tip terminal, provenit din artera cerebrală anterioară, considerînd că la acest nivel poate avea loc o ruptură a pediculului vascular fără secțiunea tractului olfactiv, urmată de pierderea funcției olfactive. În 12% din cazuri, pediculul arterial fiind dublu, se poate restabili circulația arterială după un oarecare timp, ceea ce permite recuperarea funcțională.

EVALUAREA PREJUDICIULUI FUNCȚIONAL

Conform legislației din țara noastră, rezultă că accidentatul are drept la despăgubiri (art. 998—1 000 din Codul Civil). În plus, recuperarea prejudiciului său este asigurată și de art. 182 din Codul Penal, care arată că pierderea unui simț sau organ, ori a funcțiilor lui, se consideră o vătămare foarte gravă a integrității corporale sau a sănătății, care atrage după sine pedeapsa penală cu închisoarea de la 2—7 ani.

Stabilirea vinovăției dă dreptul la despăgubiri pentru repararea prejudiciului funcțional al olfacției, deoarece pierderea definitivă a mirosului și uneori și a gustului, concomitent cu acesta, este strîns legată de profesiunea și specialitatea pacientului expertizat (bucătar, farmacist, parfumeur, degustător de vinuri, merceolog în sectorul alimentar etc.).

În concluzie, expertiza medico-legală în anosmia traumatică prezintă următoarele aspecte:

1. Necesitatea colaborării dintre medicul legist, otorinolaringolog și neurolog, impusă de varietatea etiologică a anosmiilor.

2. Leziunile anatomice în anosmia traumatică sînt foarte variate atît ca sediu (fose nazale, primul neuron, bulbul olfactiv, bandeletele olfactive, centrii olfactivi) cît și prin natura lor (secțiune, compresiune, vascularizație).

3. Anosmia traumatică ridică, totdeauna, medicului expert problema subiectivității afirmațiilor bolnavului. De aceea, trebuie cercetată existența acesteia prin probe multiple și cît mai obiec-

tive, asigurîndu-ne că, într-adevăr, ea este traumatică și apoi să evaluăm prejudiciul, ținînd seama de importanța mirosului în profesiunea bolnavului.

F. TRATAMENTUL TULBURĂRILOR DE OLFACȚIE

Multiplele și variatele tratamente ale unei tulburări de olfacție, sînt, uneori, iluzorii. Ca și în audiologie, singura terapeutică sigură și eficace nu poate fi întreprinsă, decît la nivelul organului de recepție. Din nefericire, însă, terminațiile senzoriale și nervoase cu rol în olfacție, sînt mai puțin bine protejate și izolate decît în organul auditiv, așa încît insuficiențele funcționale olfactive sînt, cel mai adesea, legate de factorul nervos, ceea ce impune o profilaxie corespunzătoare, a oricărei forme de disosmie.

Profilaxia disosmiilor constă în tratamentul judicios al afecțiunilor nazale, folosirea rațională sau evitarea substanțelor care pot altera mucoasa olfactivă, suprimarea irigațiilor nazale intempestive, al abuzului de fumat și parfumurilor puternice. Substanțele toxice cele mai cunoscute, în contact cu mucoasa olfactivă, sînt: lavanda și parfumurile violente; soluțiile saline cu o concentrație superioară de 9‰; argirolul, în concentrație superioară de 10%; efedrina cu o concentrație depășind 0,5%; clorhidratul de cocaină, peste 2,5%; vasoconstrictoarele folosite timp îndelungat, precum și unele antibiotice ca tirotricina, soframicina și neomicina.

Anosmia și hiposmia necesită tratamentul obstrucției mecanice, ameliorarea tulburărilor trofice și a celor nervoase, fiind cunoscut că rezultatele reabilitării funcționale a bolnavilor cu disosmii din ultima categorie rămîn definitive în termen de aproximativ un an de la instalarea dereglării olfactive și utilizarea tuturor mijloacelor terapeutice.

În ceea ce privește *obstrucția mecanică*, este necesară recalibrarea, de la caz la caz, a narinei, a fosei nazale sau a coanei, căutînd a păstra nu numai un debit suficient de aer, dar și raportul de mărime între orificiul narinar și cel coanal. Așa, de exemplu, pentru a se crea influxul nervos în celulele senzoriale ale mucoasei olfactive, trebuie să se formeze în inspirație o presiune negativă inițială de cel puțin 20 mmHg, cunoscută sub numele de fenomenul Proetz de aspirație. Acest fapt nu este posibil, decît dacă coana este mai mare decît narina, iar fosa nazală asigură un debit mediu de 20 l/minut pentru o olfacție mulțumitoare, ceea ce impune o cale liberă a aerului, fără obstacole.

În cazul unei insuficiențe respiratorii nazale, cauzată de malformații congenitale sau în alte obstrucții nazale (deviații de sept, vegetații adenoide etc.) tratamentul va fi chirurgical, dacă este posibil. Atunci cînd există un defect funcțional fără o cauză anatomică precisă, se impune o reeducare respiratorie, care este necesară mai ales la copii.

Spre a evita *tulburările trofice* prin toxice profesionale la muncitorii care lucrează în atmosferă încărcată cu substanțe volatile puternic mirositoare, parfumuri, precum și cu sulf, siliciu, plumb, D.D.T. și la gunoieri și vidanjori, trebuie schimbat periodic locul de muncă și asigurat spațiul individual suficient, deoarece purificarea atmosferei nu este posibilă nici cu exhaustoare, nici cu curenți de aer, iar masca este greu de suportat în timpul lucrului.

Cît privește maniile privind prizarea de cocaină, morfină, tutun, sînt pe cale de dispariție, însă continuă a se folosi pe scară largă efedrina, adrenalina, atropina, mentolul, colargolul, soluțiile cloruro-sodice izotonice, alcoolul, utilizate local zi de zi, timp de ani de zile. Aceste substanțe, extrem de utile ca valoare terapeutică, pot duce, în caz de utilizare prelungită, la modificări structurale ale mucoasei atît în sensul atrofic, cît și hiperplastic, cu degenerescență edematoasă și nevrită olfactivă.

Tulburările trofice ale mucoasei olfactive pot fi cauzate și de infecții după stări gripale, difterie, diabet, fiind necesar tratamentul rațional al afecțiunilor respective.

Carențele alimentare se repercută și ele asupra mucoasei olfactive. Pe de o parte, pituitara este bogată în vitamină A și chiar în provitamină A (caroteni A_1 și A_2), iar aportul diminuat al acestora se repercutează asupra funcției olfactive, fiind necesară o rație crescută în vitamina A. Pe de altă parte, carențele alimentare interesează și proteinele, care constituie substratul imensei majorități a enzimelor, iar mucoasa olfactivă prezintă o mulțime de enzime, aproape specifice fiecărui miros, avînd un amplasament bine precizat la nivelul mucoasei pituitare galbene, identificîndu-se glicerofosfataze alcaline, biofosfat de hexoză, trifosfat de adenozin, acid adenilic, ribonuclează, lipază, o fosfatază acidă, esterază etc. Toate aceste enzime au nevoie de materie primă azotată, care este cea dintîi sacrificată, într-un regim de restricții.

Pe lîngă aportul insuficient de material nutritiv și insuficienta oxigenare a pituitarei, mai întîlnim carențe patologice ale mucoasei olfactive în infecțiile căilor respiratorii superioare, rinitele

cronice, banale şi specifice, ozenă, alergia nazo-sinuzală etc., fiind necesar un tratament etiologic corespunzător.

Ca şi alţi autori, Catane, Fortunato, Bartalena etc. am studiat mai multe cazuri de alergie nazo-sinuzală complicată sau nu cu astm bronşic. Din totalul de 108 pacienţi, 38% aveau un miros normal, iar ceilalţi prezentau o hiposmie şi niciodată anosmie, tratamentul desensibilizant ducînd la o ameliorare evidentă a acuităţii olfactive.

Pentru pătrunderea odorivectorului în intimitatea pituitarei, putem folosi difuzante gen Tween 80 şi hialuronidază, iar pentru îmbogăţirea substratului proteic al enzimelor pituitarei, este necesară o cantitate mai mare de proteine animale în raţia alimentară.

Printre cauzele generale care afectează celulele olfactive şi căile de olfacţie, un loc important îl ocupă gripa care poate provoca anosmie, hiposmie sau parosmie. În 75% din cazurile urmărite, dereglările percepţiei olfactive au cedat în cîteva săptămîni, folosind un tratament cu corticoizi, vitamina B_1 fortissimum, stricnină în injecţii, intramuscular sau la rădăcina nasului şi prizare nazală, timp de 2 săptămîni.

Hansen D., tratînd 13 bolnavi cu anosmie postgripală în 1970, recomandă folosirea medicamentului *Triamcinolon Depôt* asociat cu vitamina B complex, deoarece a obţinut rezultate bune, fără complicaţii secundare. În cazurile în care mirosul începe să slăbească la 3—4 săptămîni după efectuarea tratamentului, fapt dovedit prin examenul olfactometric calitativ şi cantitativ, se recomandă continuarea tratamentului cu *Volon-A-40*, obţinîndu-se restabilirea normală şi durabilă, cu numai 4 injecţii.

Şi alte afecţiuni ca diabetul, paludismul, unele hemopatii (anemii, în special pernicioasă, leucemii), difteria, parotidita epidemică etc., pot cauza dereglări ale percepţiei olfactive, la care încercăm în primul rînd un tratament cauzal.

Recuperarea bolnavilor în disosmiile traumatice este condiţionată, pe de o parte, de contact, iar, pe de altă parte, de leziune. Apare evident faptul, că o secţiune completă a nervului olfactiv are puţine şanse de recuperare, pe cînd o simplă rănire a fibrelor olfactive la nivelul lamei ciuruite, bulbului sau bandeletelor poate regresa. Acelaşi lucru se poate întîmpla şi cînd nervul olfactiv este comprimat de un hematom care regresează sau în cazul leziunilor de tip central prin fenomene vasomotorii.

Deoarece şansele de recuperare a mirosului diminuează cu timpul, putem considera o anosmie ca definitivă, la un an după accident.

În toate cazurile prezentate, este necesar ca pe lîngă tratamentul etiologic, să se facă și tonifierea funcției olfactive cu:

1. *Stricnină sulfurică,* care deși este recomandată sub forma de substanță, este mai puțin folosită în practică, deoarece farmaciștii ezită să o elibereze și medicii să o prescrie. Ea poate fi utilizată în aplicații locale sub forma de unguent sau pulbere, prizîndu-se pe nas, de 2 ori pe zi, o pudră cu următoarea formulă:

Rp. Praf de alaun } aa 0,25 g
Praf de camfor }
Sulfat de stricnină 0,15 g
Lactoză 15 g

Lermoyez a recomandat următoarea formulă:

Rp. Sulfat de stricnină 0,10 g
Pudră de stînjenel (iris) 0,50 g
Lactoză 10 g

Stricnina se mai poate prescrie și în amidon 2‰.

Aplicația locală de stricnină are un efect mult mai puternic decît parenteral, datorită probabil concentrației importante realizate la nivelul mucoasei olfactive, comparativ cu cea obținută după răspîndirea medicamentului în întregul organism.

Local se pot face injecții subcutanate cu sulfat de stricnină la rădăcina nasului, iar pe cale generală se administrează 0,003 g zilnic intramuscular, mărind progresiv doza pînă la 0,010 g.

Portmann și Grimaldi au recomandat utilizarea lui în aerosoli, tot în doze progresive.

2. *Vitamina* B_1, în injecții intramusculare sau comprimate *per os,* se asociază cu stricnina, timp de 2 săptămîni, avînd rolul de tonic al sistemului nervos.

3. *Bicarbonatul de sodiu,* se folosește ca gaz termal sau în aerosoli sub forma: S—CNH pînă la 5% + CO_3HNa pînă la 5‰, cu acțiune asupra stratului tensioactiv de la nivelul mucoasei olfactive. Acidul carbonic termal sau dintr-un sifon întors cu capul în jos, polarizează celulele receptoare, mărindu-le excitabilitatea electrică. În acest sens, se folosesc 3—4 dușuri pe zi, cu gaz sub presiune, dirijat cu o sondă curbată la vîrf (sonda Itard), spre locul fantei olfactive.

În ceea ce privește apele sulfuroase, Despons a prezentat cazul unei anosmii brutale în cursul unei cure termale, dar și vindecarea unei anosmii printr-un astfel de tratament.

De asemenea, am observat în cadrul maladiilor profesionale, că sulful este toxic pentru organul olfactiv și că, din contra, literatura medicală de specialitate ne arată că olfacția este ameliorată

prin aerosolii cu actiol. Condițiile fizice și chimice, ca și nivelul de acțiune al substanțelor sulfuroase, au fără îndoială un rol incomplet elucidat.

4. Între alte medicamente, se mai utilizează *fosforul, chinina, pudra de acid lactic, extractele placentare, serul fiziologic boraxat, enzimele, foliculina,* precum și formula lui Moure cu:

Rp. Pulbere de alaun 0,25 g
Crin de Florența 0,60 g
Pulbere de camfor 0,50 g
Lactoză 15 g

5. Deși efectul tratamentului steroidic nu este încă complet elucidat, se pare că acesta are o acțiune specifică și contribuie la creșterea activității enzimelor în celulele nervoase olfactive (Wacker, 1966; Schaupp, 1967).

Pentru a influența componenta neuro-vegetativă, este necesară administrarea concomitentă de complex B. După un astfel de tratament, o bolnavă care a suferit 7 luni de zile de o anosmie totală postgripală, a declarat după trei zile de tratament că i-a revenit complet mirosul, fără excepție. Examenul olfactometric a confirmat afirmațiile pacientei și după 8 luni, fără alt tratament.

6. Se mai încearcă, ca tratamente, curentul galvanic sau faradic, diatermia, vitamina A, 50 000—100 000 u/zi, masaje vibratorii la rădăcina nasului, raportîndu-se uneori rezultate mulțumitoare.

În reabilitarea funcțională a bolnavilor anosmici cu etiologie necunoscută s-au prescris diverse medicații a căror eficacitate este încă îndoielnică, deoarece în unele anosmii orice tratament este adesea inutil.

Anosmiile și hiposmiile pot fi cauzate printre altele și de tulburări ale structurilor nervoase, cum este paralizia facială cu aspirație narinară în momentul inspirației, cînd putem folosi implante de cartilaj sau de acrilat.

În cazul nevralgiei trigemenului, care prejudiciază olfacția de stimulul tactil, se face tratament separat.

Reabilitarea funcțională a bolnavilor cu disosmii, cauzate de tumori ale căilor olfactive extracraniene (placoda olfactivă) ca și intracraniene este îndoielnică, fiind rare cazurile care beneficiază de tratamentul chirurgical.

Afecțiunile căilor olfactive endocraniene cauzate de tumori, hipertensiune intracraniană, scleroza lacunară ce acționează prin compresiune sau determină tulburări de nutriție, în organele olfactive centrale, necesită tratament neurologic, după caz.

În ceea ce privește displazia olfacto-genitală, atrofia rinencefalului este sub posibilitățile terapeuticii actuale și este sigur că

nici un tratament actual nu poate corija definitiv tulburarea receptivității ovariene. Se poate folosi, totuși, *Clomifen*-ul care reușește să pună în funcțiune ovarele inerte. Este sigur că în viitor, vom dispune de mijloace capabile de a reda funcțiile ovariene. Și astăzi putem acționa în mod simptomatic, administrînd estrogeni, pentru a face să apară și să se dezvolte caracterele secundare, iar apoi să se realizeze cicluri artificiale, permițînd întreținerea funcției menstruale, foarte necesară din punct de vedere psihologic.

Reeducarea olfactivă se face cu odoranți puternici la început și apoi progresiv în concentrație mai slabă.

Tratamentul *hiperosmiei* se realizează prin diminuarea excitabilității nervoase generale, folosind sedative nervoase, iar local prin modificarea sensibilității mucoasei pituitare cu ajutorul electrocauterizărilor sau badijonării cu nitrat de argint la nivelul cornetului inferior.

O altă disosmie este parosmia, care constă dintr-o perversiune a olfacției, asociată cu o anosmie sau hiposmie.

În cazul cînd există o cauză aparentă nazală, ca în faza de debut a ozenei și în unele sinuzite, este vorba de o cacosmie obiectivă, al cărei tratament se referă la afecțiunea cauzală.

Cacosmia subiectivă, care constă din perceperea unor mirosuri neplăcute, întîlnită la persoane isterice, nevropate, neurastenice, surmenate, este de ordin neuropsihic, fiind vorba de halucinații olfactive, la care se recomandă tratamentul psihoterapic. Se contraindică distrugerea zonei olfactive prin diferite cauterizări. De asemenea, se pot încerca diatermia, galvanizarea, faradizarea, precum și pulverizațiile nazale cu uleiuri parfumate care pot avea un efect paliativ (cîteva picături dintr-o esență de parfum în *oleum vaselinae)*. Tot ca tratament pentru substituirea mirosului, putem prescrie prizarea pe nas, de 2—3 ori pe zi, a compoziției următoarei formule:

Rp. Metanol praf
Camfor praf } $\overline{\text{aa}}$ 0,30 g
Lactoză
Acid boric praf } $\overline{\text{aa}}$ 6 g

Alteori, se recomandă ungerea vestibulului nazal de 2 ori pe zi, cu un vîrf de deget din următoarea pomadă:

Rp. Metanol
Eucaliptol
Camfor } $\overline{\text{aa}}$ 0,10 g
Lanolină
Vaselină } $\overline{\text{aa}}$ 15 g

Se mai poate prescrie și formula:

Rp. Metanol 0,50 g
Eucaliptol } $\overline{aa}$ 0,25 g
Terpinol }
Ulei de vaselină 120 g

Portmann M. și Grimaldi P. au recomandat aerosoli cu:

a) *Bèncozyme Roche* — o fiolă de 2 cm³
Hydrosal A_{313} — o fiolă de 2 cm³
b) alcool de mentă — 1 cm³
Solubéol — o fiolă
c) *Phylla* — 1 cm³
Alcool de mentă — X—XXV pic.
Tinctură de rosmarin — IV pic.
Subtosan — 3 cm³.

Atunci cînd parosmia coincide cu anosmia, fiind urmarea fie a unui traumatism cranian anterior sau posterior, fie a unei gripe, vom utiliza același tratament ca și pentru anosmie.

În concluzie, tulburările de olfacție pot fi clasificate în legătură cu posibilitățile lor de reabilitare funcțională în: tulburări de olfacție fiziologice, disosmii cu integritatea celulelor și a căilor olfactive și disosmii prin afectarea celulelor olfactive și a căilor de olfacție. La ultima categorie, evoluția este adesea întunecată, iar rezultatele reabilitării funcționale a bolnavilor rămîn definitive în termen de aproximativ un an de la instalarea dereglării olfactive și utilizarea tuturor mijloacelor terapeutice. În ceea ce privește pierderea totală a mirosului sau reabilitarea acestuia se asociază și cu aceea a gustului. Deși numai o parte din bolnavii anosmici prezintă și ageuzie, majoritatea lor își pierd calitățile și finețea senzorială, păstrîndu-și numai senzațiile fundamentale gustative, însă mult reduse, adică o hipogeuzie.

ERATA

Pag.	*Rîndul*	*În loc de*	*Se va citi*
186	5 de jos (Rp)	Metanol praf	Mentol praf
186	11 de jos (Rp)	Metanol	Mentol
187	2 de sus (Rp)	Metanol	Mentol

Olfacția

BIBLIOGRAFIE

1. ADRIAN E. D. — Réponses de l'organe olfactif aux différentes odeurs, *Acta physiol. Scand.*, 1953, *29*, 5.
2. AMOORE J. E. — The stereochemical theory of olfaction. I. Identification of the seven primary odours. II. Elucidation of the stereochemical properties of the olfactory receptor sites, *Proc., Sci., Sect. Toilet Goods Assoc.*, 1962, *37*, suppl., 1—12, 13—23.
3. AMOORE J. E. — Stereochemical Theory of olfaction, *Nature (Lond.)*, 1963, *198*, 271—272.
4. AMOORE J. E. — Stereochemical theory of olfaction, *Nature* (*Lond.*), 1963, *199*, 912—913.
5. AMOORE J. E. — Specific anosmia a clue to the olfactory code. *Nature (Lond.)*, 1967, *214*, 5 093, 1 095—1 098.
6. AMOORE J. E. — Olfactory genetics and anosmia. In: Hb. sensory physiology, vol. IV/1, p. 245—257, Springer Verlag, Berlin, 1971.
7. ANDRONESCU ARMAND — Embriologie, Ed. I.M.F., București, 1963.
8. ANTONELLI A. R. — Elektrophysiologische Untersuchungen am Olfaktionssystem der Katze während intrahämatischer Injektion von Essenzlösungen, *Laryngol, Rhionl. Otol.*, 1962, *41*, 822—828.
9. AUBRY M., PIALOUX P. — Propos en oto-rhino-laryngologie, Ed. Flamarion, Paris, 1969.
10. BARTALENA G. — L'olfaction chez les laryngectomisés, *Boll. Mal. Orech.* 1958, *76*, 4, 362—388.
11. BARTALENA G. — Le pH nasal dans la stimulation olfactive hématogène, *Boll. Mal. Orecch.*, 1958, *76*, 6, 653—665.
12. BALAISCH J., MASSET R., NETTER A. — Aménorrhées primaires normogonadotrophiques, *Annales d'endocrinologie (Paris)*, 1965, *26*, 3, 267—282.
13. BERNICCHI L. — Etude de l'olfaction chez les vieillards, *Ann. Laryng.*, 1957, *56*, 2, 153—163.
14. BLINOVA E. A. — O normirovanii koncentracii vescestv s siljnym zapachom v proizvodstvennych pomescenii, *Gig. Sanit.*, 1965, *30*, 1, 18—22.
15. BOCCUZZI V. — Ricerche sulla soglia olfactiva nei cienchi. *Boll. Mal. Orecch.*, 1962, *80*, 445—467.

16. BORSANYI S. Y., BLANCHARD L. C. — Psychogalvanic skin response olfactometry, *Ann. Otol. Rhinol. Laryngol*, 1962, *71*, 213—221.
17. BRIGGS M. H., DUNCAN B. R. — Pigment and olfactory mechanism, *Nature (Lond.)*, 1962, *195*, 1 313—1 314.
18. BRONSTEIN A. I. — Vkus; obonejanie, Ed. Acad. Nauk S.S.S.R., Moscova, 1950.
19. BRONSTEIN A. I. — Lokslizacija degidraz v obonjateljnych kletkach pozvonocnych zivotnych. *Dokl. Akad. Nauk* S.S.S.R., 1962, *142*, 936—939.
20. BRUNETTI F. — Il mecanisme della sensazione olfattive e le moderne ricerche olfattometriche, *Minerva otorinolaring.*, 1960, *10*, 10, 249—252.
21. BUZOIANU GH. — Rinologie, Cluj, 1938.
22. CASTELLO R. — Recherche olfactometrique, étude des réflexes respiratoires, *Minerva ORL*, 1956, *6*, 2, 101—106.
23. CHAMPION R. — Anosmia associated with corrective rhinoplasty, *Brit. J. Plast. Surg. (Edinburgh)*, 1966, *19*, 182—185.
24. CHIRAT FR. — Anosmie, *France méd.*, 1968, *9*, 427—429.
25. CHOUARD H. C., JARVIS MAUVAIS A. — Variations histologiques selon l'âge de la muqueuse olfactive chez l'homme. Cahiers d'oto-rhino-laryngologie, *Allergie et odorat*. 1970, *3*, 275—279.
26. COSTINESCU N., GÎRBEA ȘT., POPOVICI GH., RACOVEANU V., TEȚU I. — Otorinolaringologie, vol. II, Ed. medicală, București, 1964.
27. DORNESCU T. G., NECRASOV C. O. — Anatomia comparată a vertebratelor, vol. I, Ed didactică și pedagogică, București, 1968.
28. DÖVING K. B. — Studies on the responses of bulbar neurons of frog to different odour stimuli, *Rev. Laryng. (Bordeaux)*, 1965, *86*, 845—854.
29. DÖVING K. B. — An electrophysiological study of odour similarities of homologous substances, *J. Physiol.*, 1966, *186*, 97—109.
30. DRAVNIEKS A. — Possible mechanism of olfaction, *Nature (Lond.)*, 1962, *194*, 245—247.
31. DRAVNIEKS A. — Physicochemical basis of olfaction, *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1964, *116*, 429—439.
32. DRAVNIEKS A. — Odours as signatures, *New scientist*, 1966, *31*, 622—624.
33. DRAVNIEKS A. — Current status of odor theories, *Adv. Chem. Sev.*, 1966, *56*, 29—52.
34. DUNCAN R. B., BRIGGS M. — Treatment of uncomplicated anosmia by vitamin A, *Arch. Otolaryngol.*, 1962, *75*, 116—124.
35. EUGEN T., LIPSITT P. L., KAYE H. — Olfactory responses and adaptation in the human neonate, *Y. comp. Physiol. Psycol.*, 1963, *56*, 73—77.
36. FEIDER Z., GROSSU V. AL., GIURKÓ ȘT., POP V. — Zoologia vertebratelor, Editura didactică și pedagogică, București, 1964.
37. FORTUNATO P., NICCOLINI V. — 1. L'olfatto. Instituto Farmacoterapeutico italiano. 2. Olfato e sue correlazioni. Atti del XLVIe Congresso, Catania, 1958. Tipographia dell'Universita, Catania.
38. FORTUNATO P., LUCARELLI L. — Petit appareil éléctronique servant à adapter le fauteuil nystagmographique á l'olfactigraphie, *Acta otorinolaring. Belg.*, 1959, *13*, 3, 189—193.
39. FORTUNATO V., BINDONI M. — Les effets de la pinéalectomie sur l'aspect histologique de la muqueuse olfactive du rat, Cahiers d'oto-rhino-laryngologie. *Allergie et odorat.*, 1970, 3, 237—243.
40. FROLOV IU. — Zaladka obonjenija, *Tekhn. Mold.*, 1959, *27*, 12, 27—28.

41. GALLI V., INCUTTI V. — Aspetti emotivi della parcezione olfactivo, *Arch. ital. laringol.*, 1964, 72, 485—492.
42. GÎRBEA ŞT., BODEA I., MARIN I. — La fonction olfactive chez les laryngectomisés, Cahiers d'oto-rhino-laryngologie. *Allergie et odorat.*, 1970, *3*, 269—273.
43. GERARD-MARCHANT R., MICHEAU C. — Les esthésioneuromes olfactives. (A propos de 4 nouvelles observations), *Annales d'Anatomie pathologique, Paris*, 1964, *9*, 2, 239—251.
44. GEREBTZOFF M. A. — L'olfaction: structure de l'organe olfactif et mécanisme de l'olfaction, *J. Physiol.* 1953, *45*, 247—283.
45. GEREBTZOFF M. A., PHILIPPOT E. — Lipides et pigments olfactifs, *Acta oto-rhino-laryng. Belg.*, 1957, *11*, 297—300.
46. GESTELAND R. C. — Neurol coding in olfactory receptor cells In: Hb. sensory physiology, *vol. IV/1*, 133—150, Springer Verlag, Berlin, 1971.
47. GIRAUD J. C., LEBON P., ZENON M. — deux cas d'anosmie traumatique sans fracture de la base de crâne, *Rev. oto-neuro-ophtal.*, 1957, *29*, 306—307.
48. GRAZIADEI P. P. C. — The olfactory mucose of vertebrates. In: Hb. sensory physiology, vol. IV/1, 29—58, Springer Verlag, Berlin, 1971.
49. GREELEY W. R. — A quantitative study on the perceptive function of the olfactory organ, *New Engl. J. Med.* 1961, *264*, 1 302.
50. GUERRIER Y. — Olfactometrie, *Rev. prat. (Paris)*, 1970, 13 bis, 2 265—2 268.
51. GUERRIER Y, MORINEAU M. — Examen de l'odorat et du goût. *Encyclopédie médico-chirurgicale (Paris)*, 1969, 17 018 A_{10}.
52. GUILLOT M., BERTON A. — Sensibilité comparés des détecteurs physique et physiologique des vapeurs odorantes, *France Parf.*, 1963, 6, 403—407.
53. HAINER R. M. — Some suggested critical experiments in olfactory theory, *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1964, *116*, 477—481.
54. HANSEN D. — Eine enflache methode zur quantitativen geruchsprüfung in klinik und praxis, *Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfheilk*, 1965, *185*, 760—763.
55. HANSEN D. — Anosmie nach gripe, *Münch. Wschr.*, 1970, *48*, 2 167—2 169.
56. HARA T. J., UEDA K., GORHMAN A. — Electroencephalographie studies of homing salmon, *Science*, 1965, *149*, 884—885.
57. HARPER R., BATE-SMITH C. E., LAND G. D. — Odour description and classification. A multidisciplinary examination, Ed. Churchill, Londra, 1968.
58. HAYASHI T. (EDITOR) — Olfaction and taste II, Pergamon Press, Oxford-Londra-Edinburgh-New York-Toronto-Sydney-Paris-Braunschweig, 1967.
59. HENNEBERT P. E. — L'olfaction. *Acta otorhinolaryng. Belg.* 1953, *7*, 103, 225.
60. HOCIOTĂ D. — Cum tratăm afecţiunile curente otorinolaringologice, Ed. medicală, Bucureşti, 1968.
61. ICHIHARA M. — Kyukaku no rinsho, Ed. Kanehara, Tokyo, 1963.
62. JACKSON R. T. — The olfactory pigment, *J. Cell. comp. Physiol.* 1960, *55*, 143—147.
63. JAMES F. E. — Olfactory sensation in cerebral palsy. Developmental medicine and child neurology, London, 1962, *4*, 2, 195.
64. KLAGES W., KLAGES I. — Über den Geruchsinn des menschen und seinen Erlebniswert, beim Gesunden und Kranken *Dtsch. Med. Wschr.*, 1967, *19*, 871—876.

65. KOSTER E. P. — Adaptation, recovery and specificity of olfactory receptors, *Rev. Laryng. (Bordeaux)*, 1965, *86*, 880—894.
66. KREINDLER A., SAGAR O., HORNEŢ TH. — Neurologia, vol. I, Ed. medicală, Bucureşti, 1957.
67. KUDRIAVTZEV A. A., LOZHKIN I. N. — K metodika izucenyi obonianija u korov, *Fiziol. Jurn. S.S.S.R.*, 1956, *42*, 916—918.
68. LAFFORT P. — Essai de standardisation des senils olfactifs humains pour 192 corps purs, *Arch. Sci. Physiol* 1963, *17*, 75—105.
69. LAFFORT P. — Mise en évidence de relation linéaires entre l'activité odorante des molécules et certaines de leurs caracteristiques physico-chimiques, *C. R. Acad. Sci. (Paris)*, 1963, *256*, 5 618—5 621.
70. LAFFORT P. — Efficacité odorante et activité thermodynamique, *Rev. Laryng. (Bordeaux)*, 1965, *86*, 860—879.
71. LASCOMBE J. — L'anosmie traumatique, Thèse, Paris, 1966.
72. LE MAGNEN — L'analyse discriminative de l'appareil olfactif, *Rev. Laryngol.-Otol.-Rhinol.*, 1965, *86*, 727—834.
73. MacLEOD P. — Physiologie de l'olfaction et discrimination des odeurs, *Concours med.*, 1965, *87*, 1 384—1 394.
74. MacLEOD P. — Variations de l'electro-olfactogramme et du potentiel lent glomérulaire en fonction de la nature du stimulus *Rev. Laryng. (Bordeaux)*, 1965, *86*, 855—859.
75. MAŞAAKI-ITO — Considérations expérimentales sur les fixations des odeurs, *Rev. Laryng. (Bordeaux)*, 1965, *86*, 955.
76. MATZKER J. — Rischen und Lebensalter. Rischen und Rauchen. *Arch. Ohren-Nasen-Kehlkopfeilk.*, 1965, *185*, 755—760.
77. MAYERSOHN D. — Elemente de terapeutică în oto-rino-laringologie, Ed. medicală, Bucureşti, 1958.
78. McCARTNEY W. — Olfaction and odours, Springer Verlag, Berlin, 1968.
79. MILINE R., DECEVERSKI V., KRSTIC R. — Influence d'excitation olfactives sur le système habenulo-épiphysaire, *Ann. Endocrinol.*, 1963, *24*, 377—379.
80. MILOŞESCU P. — Contribuţii la studiul traumatismelor nazosinuzale şi tratamentul lor de urgenţă. Teză, Bucureşti, 1970.
81. MILOŞESCU P. — Consideraţii medico-judiciare privind două cazuri de anosmie traumatică. Otorinolaringologie, 1970, *4*, 261—265.
82. MILOŞESCU P. — Recuperarea funcţională a bolnavilor cu disosmii. Comunicare la simpozionul cu tema: „Probleme ale recuperării deficienţilor funcţionali după afecţiuni O.R.L.", U.S.S.M., Bucureşti, 14 decembrie, 1972.
83. MILOŞESCU P. — Consideraţii asupra unui caz de displazie olfacto-genitală, *Obstetrica şi ginecologia*, 1973, 6, 705—708.
84. MORARU I. — Medicina legală, Ed. medicală, Bucureşti, 1967.
85. MOULTON D. G. — Pigment and olfactory mechanism, *Nature (Lond.)*, 1962, *195*, 1 312—1 313.
86. MOULTON D. G., TUCKER D. — Electrophysiology of the olfactory system, *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1964, *116*, 380—428.
87. MOULTON D. G. — The olfactory pigment. In: Hb. sensory physiology. vol. IV/I, 59—74, Springer Verlag, Berlin, 1971.
88. MOULTON D. G., BEIDLER M. L. — Structure and function in the peripheral olfactory system, *Physiol. Rev.*, 1967, *47*, 1—52.
89. MOZELL M. M. — Electrophysiology of olfactory bulb, *J. Neurophysiol.*, 1958, *21*, 183.

90. MROUCH A., KASE N. — Olfactory genital displasia, *Amer. J. obstet. gynec.*, 1968, *4*, 525—527.
91. MÜLLER R. — Displasie olfacto-genitale, *Sem. Hôp. Paris*, 1965, *14*, 854—857.
92. NEGUŞ V. E. — Observations on the comparative anatomy and physiology of olfaction, *Acta oto-laryngol.*, 1954, *44*, 13—24.
93 NEGUŞ V. E., GOLDENBERG M. D. — Über einige vegetative Reaktionen nach Geruchsreizen beim Menschen. *Experientia (Basel)*, 1966, *22*, 174—176.
94. NICCOLINI P. — Modern theories of osmogenie — neural energy transformation as the initial phenomenological basis of the olfactory process. *Ital. gen. Rev. Otorhino-laryngol.*, 1960, *2*, 218—278.
95. OBLU N., PETROVANU I., DINU C. — Anatomia organelor de simt, I.M.F. Iaşi, 1956.
96. OLFACTION AND TESTE I., — Wenner-Gren-Center. International Symposium series, vol. I, Pergamon Press, Oxford—Londra—New York—Paris, 1963.
97. OLFACTION AND TESTE II. Proceedings of the second International Symposium held in Tokyo. Pergamon Press, Oxford—Londra—Edinburgh—New York—Toronto—Sydney—Paris—Braunschweig, 1965.
98. OTTOSON D. — Analysis of the electrical activity of the olfactory epithelium, *Acta physiologica Scandinavica*, 1956, *35*, suppl., 122, 1—83.
99. OTTOSON D. — Mécanismes électro-physiologiques de transmission des messages olfactifs, *Rev. Laryng. (Bordeaux)* 1965, *86*, 932—844.
100. RIGA TH. I. — Curs de anatomie topografică cu aplicaţii clinice de chirurgie operatorie şi experimentală. Vol. II, partea I. Curs litografiat I.M.F., Bucureşti, 1957.
101. ROUGET J.M.P.J. — Les possibilités actuelles de l'olfactometrie clinique, *Rev. Laryngol. Otol. Rhinol.*, 1961, 82, 543—619.
102. ROUS J. — Elektrofyziologie cichoveho analyzatoru, *Cs. Otolaryngol.*, 1964, *13*, 179—189.
103. ROUS J., SYNEK V. — Objektivini stanoveni intenzity cichoveho vijemu pomoci galvanickeho kozniho reflexu, *Cs. Otolaryngol.*, 1966, *15*, 271—278.
104. ROUVIÈRE H. — Anatomie humaine, tome I, Ed. Masson Paris, 1927.
105. SCHUTTE W., ZUBEK J. P. — Changes in olfactory and gustatory sensitivity after prolonged visual deprintion, *Canadian Journal of psychology, Toronto*, 1967, 21, 337—345.
106. SEMERIA C. — La olfattometria per via ematogena. Contributo allo studio patogenetico e diagnostico delle iposmie. *Arch. Ital. Otol. Rinol. Laringol.*, 1955, 66, 435—444.
107. SEMERIA C. — Studio delle psichogalvanometriche alla stimolazione olfattiva. Olfattometria obbiettiva, *Min., otorinolaringol.*, 1956, *6*, 97—101.
108. SEMERIA C. — Il riflasso psicogalvanico alla stimolazione olfattiva, *Riv. Oto-neuro-oftalmol.*, 1956, *31**, 98—103.
109. SEMERIA C. — La sensazione olfattiva ematogena, *Arch. Ital. Otol. Rinol. Laringol.*, 1957, *68*, suppl. 30, 10—11.
110. STOLL M. — De l'effet important de differences chimiques minimes sur perception de l'odeur, *Rev. Laryng.* (Bordeaux), 1965, *86*, 972—981.
111. STRAUS LOVITT ELSA — A study on olfactory acuity, *The annales of otology, rhinology, laringology*, Saint Louis, 1970, 79, 1, 95—104.

112. STUIVER M. — Ann olfactometer with a wide range of possibilities, *Acta otolaryngol.* 1960, *51*, 135—142.
113. TESTUT L., LATARJET A. — Traité d'anatomie humaine, tome 3, Organes des sens, Paris, 1949.
114. THIERS H., MOULIN G. — Les problèmes que suscitent les odeurs et leur perception, Cahiers d'oto-rhino-laryngology. *Allergie et odorat.* 1970, *3*, 245—266.
115. TEUBNER EVA — Praktikable olfaktometrie, *Zeitschrift fur ärztliche fort-bildung,* 1966, *13*, 801—804.
116. VAN DISCHOECK H.A.E. — Olfactometrie by kindern, *Mandschrift voor geneeskunde, Leiden,* 1966, *34,* 3, 96—100.
117. VAN DISCHOECK H.A.E., VARSTEEG N. — On the problem of haema-togenic olfaction, *Acta oto-laryngol.,* 1957, *47*, 396—401.
118. VIERLING J. S., ROCK J. — Variations in olfactory sensitivity during the menstrual cycle, *J. Appl. Physiol.* 1967, *22,* 311—315.
119. ZILSTROFF-PEDERSEN K. — Further studies on blast-olfactometry, *Acta oto-laryngol.,* 1955, *45*, 268—279.

OLFACTION

SUMMARY

In addition to the classic data, the present monograph discusses some less known aspects of the olfaction, and updates its neurophysiologic and psychopathologic problems. It makes also a number of fruitful suggestions for new researches needed to a wider understanding in this field.

While being of great theoretical and practical interest for physicians as well as for other researchers (biologists, physiologists in various fields, food and wine industry, cooking, cosmetics and perfumery, and so on), the olfaction problems lag behind all other researches in sensory organs. Being a part of the chemoreciever class, the olfactive function is specifically excited by chemicals; it may be defined as the organism's aptitude to perceive and identify the smelling products of the odoriferous bodies. This suggested the conception of quantitative olfactive acuity, which is the aptitude of perceiving the smells, and the qualitative olfactive acuity, which is the aptitude of wentifying and appreciate them. It must be borne in mind that the part of the olfaction in the human life is not only the qualitative food control or the release of the digestive gland secretion, but also the tracing of the air borne toxic substances as a way of defence.

In addition to the structure of the olfactive organ an the olfaction physiology, this work discusses the problems of olfactometry and olfactive pathology. The reader may notice the latest contributions of the modern electrophysiology and the significance of a better understanding of the mechanisms transmitting the messages proceeding from this chemical sense.

The olfactometry has at its disposal the very latest technical research methods which are deeded for practical purposes, as well

a scientific interpretation of the way in which the olfactive stimuli do release the nervous messages at the various segment levels and at the central nervous system tracts.

The fact that althrough the human being is a micromat, he is able to perceive the most subtle smells, is emphasized. However, this is possible only under two conditions: the air borne odour carrying particles must reach the olfactive area, and the integrity of the olfactive nervous ways from the Schultze cells to the perceptive centers of the encephalon.

Two questions related to olfaction are raising at present: first, its significance for the human being, and second its clinical position.

As a patient takes medical advice from a general practitioner, an otorhinolaryngologist or a neurologist for an olfaction disturbance often associated with a taste alteration, these are surprised by the high importance the patients are giving to their trouble and the psychical echo of this chemoreceiver disorder.

The physiopathologie elements of the olfacion considered in terms of genetics and of their medical and social aspect, may raise difficult problems related to the forensic medicine, as well as to therapy and recovery. Thus the present work giving practical and scientific informations on the olfaction problems is very useful not only to the otorhinolaryngologist, but to the neurologist, forensic practitioner, psychiatrist and general practitioner also.

Most important is the problem concerning the physician's role for the treatment of the olfaction deficiencies, since the human rhinencephalon do not show a development like that of the lower animals and is therefore a very difficult field to explore. Accordingly, the olfaction is not an isolated unique element, but a part of a whole very complex system, where the neurovegetative formations, the associative and reflex vays are intercrossing.

Within the anatomic and physiologic researches, and the experimental pathological studies, the various connexions of the olfactive ways are presenting angain new and poorly known aspects inside the vast and unknown field of olfaction.

The understanding of the concentrated text presentation, followed by an up-to-date list of references, is made much easier by a rich illustration with drawings and tables. In addition to an extensive analysis of the classic and modern data, this work comprises also a number of author's personal contributions to the theoretical study and practical aspects of this subject.

Redactor de carte: Dr. C. LOZANU
Tehnoredactor: ELENA AFILIPOAIE

Bun de tipar: 6. V. 1975. Formatul: 16/61×86. Hîrtie: Scris I A. 61×86/41,97 cu 80% grd. alb. Coli de tipar: 12,25. Tiraj: 2 250 exemplare+70 exemplare S.P.-uri+40 exemplare de expoziție.

Tiparul executat sub comanda nr. 153
la Întreprinderea poligrafică „Crișana“, Oradea
str. Moscovei nr. 5.
Republica Socialistă România

